



02975.000131

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)
Kazuo IIZUKA et al.	) : Examiner: Unassigned
Application No.: 10/762,481	) : Group Art Unit: Unassigned
Filed: January 23, 2004	)
For: PROJECTION EXPOSURE APPARATUS	) March 10, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT


Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is one certified copy of the following foreign application:

JAPAN      2003-025086, filed January 31, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C., office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
 \_\_\_\_\_  
 Attorney for Applicants  
 Steven E. Warner  
 Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200  
SEW/eab

Submitted in U.S. Patent Appln. No. 10/762,481

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CFV 00131  
US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 3 1 日  
Date of Application:

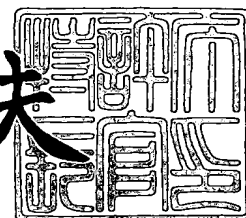
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 2 5 0 8 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 2 5 0 8 6 ]

出 願 人            キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 1 2 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 251994

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 投影露光装置、投影露光方法、被露光部材の製造方法、  
被露光部材および半導体デバイス

【請求項の数】 20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 田中 信義

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 磯端 純二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 飯塚 和央

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 函面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投影露光装置、投影露光方法、被露光部材の製造方法、被露光部材および半導体デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用いる投影露光装置であって、

前記マスクに光を照射する照明系と、

前記マスクからの光を前記被露光部材に投射する投影系と、

前記被露光部材を移動させる露光ステージと、

前記照明系から前記マスクへの光照射と前記被露光部材を前記露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、前記  $n$  は前記マスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる前記露光ステージのステップ駆動とを交互に行わせる制御手段と、

前記マスクを移動させるマスクステージとを有し、

前記制御手段は、前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記露光ステージのステップ駆動に伴って、前記マスクを前記マスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させる前記マスクステージのステップ駆動を行わせることを特徴とする投影露光装置。

【請求項 2】 前記被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材と、

前記遮光部材を移動させる遮光部材ステージとを有し、

前記制御手段は、前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記マスクステージのステップ駆動に伴って、前記遮光部材を前記被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる前記遮光部材ステージのステップ駆動を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の投影露光装置。

【請求項 3】 被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用いる投影露光装置であって、

前記マスクに光を照射する照明系と、

前記照明系からの光を前記被露光部材に投射する投影系と、

前記被露光部材を移動させる露光ステージと、

前記照明系から前記マスクへの光照射と前記被露光部材を前記露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、前記  $n$  は前記マスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる前記露光ステージのステップ駆動とを交互に行わせる制御手段と、

前記複数列のマスクパターンのうち、一部のマスクパターンの列から前記被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材と、

前記遮光部材を移動させる遮光部材ステージとを有し、

前記制御手段は、前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記被露光ステージのステップ駆動に伴って、前記遮光部材を前記マスクからの前記被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる前記遮光部材ステージのステップ駆動を行うことを特徴とする投影露光装置。

【請求項 4】 前記被露光部材に、不連続パターンの列を繰り返し露光するための複数列の第 1 のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第 2 のマスクパターンとが設けられているマスクを用いることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の投影露光装置。

【請求項 5】 前記被露光部材に、不連続パターンの列を繰り返し露光するための複数列の第 1 のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第 2 のマスクパターンと、単独パターンを露光するための第 3 のマスクパターンとが設けられているマスクを用いることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の投影露光装置。

【請求項 6】 前記第 3 のマスクパターンが前記第 1 のマスクパターンの配列ピッチの自然数倍の幅を有するマスクを用いることを特徴とする請求項 5 に記載の投影露光装置。

【請求項 7】 被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用い、

前記マスクへの光照射による前記マスクからの前記被露光部材への光投射と前記被露光部材を前記露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、前記  $n$  は前記マスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる前記被露光部材のステッ

ブ移動とを交互に行い、

前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記被露光部材のステップ移動に伴って、前記マスクを前記マスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させる前記マスクのステップ移動を行わせることを特徴とする投影露光方法。

【請求項 8】 前記被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材を用い、

前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記マスクのステップ移動に伴って、前記遮光部材を前記被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる前記遮光部材のステップ移動を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の投影露光方法。

【請求項 9】 被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクと、前記複数列のマスクパターンのうち一部のマスクパターンの列から前記被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材とを用い、

前記マスクへの光照射による前記マスクからの前記被露光部材への光投射と前記被露光部材を前記露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、前記  $n$  は前記マスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる前記被露光部材のステップ移動とを交互に行い、

前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記被露光部材のステップ移動に伴って、前記遮光部材を前記マスクからの前記被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる前記遮光部材のステップ移動を行うことを特徴とする投影露光方法。

【請求項 10】 前記被露光部材に、不連続パターンの列を繰り返し露光するための複数列の第 1 のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第 2 のマスクパターンとが設けられているマスクを用いることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれかに記載の投影露光方法。

【請求項 11】 前記被露光部材に、不連続パターンの列を繰り返し露光するための複数列の第 1 のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第 2 のマスクパターンと、単独パターンを露光するための第 3 のマスクパターンとが

設けられているマスクを用いることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれかに記載の投影露光方法。

【請求項 1 2】 前記第 3 のマスクパターンが前記第 1 のマスクパターンの配列ピッチの自然数倍の幅を有するマスクを用いることを特徴とする請求項 1 1 に記載の投影露光方法。

【請求項 1 3】 被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用意する工程と、

前記マスクへの光照射による前記マスクからの前記被露光部材への光投射と前記被露光部材を前記露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、前記  $n$  は前記マスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる前記被露光部材のステップ移動とを交互に行う露光工程とを含み、

前記露光工程において、前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記被露光部材のステップ移動に伴って、前記マスクを前記マスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させる前記マスクのステップ移動を行わせることを特徴とする被露光部材の製造方法。

【請求項 1 4】 前記被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材を用い、

前記露光工程において、前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記被露光部材のステップ移動に伴って、前記遮光部材を前記被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる前記遮光部材のステップ移動を行うことを特徴とする請求項 1 3 に記載の被露光部材の製造方法。

【請求項 1 5】 被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用意する工程と、

前記マスクへの光照射による前記マスクからの前記被露光部材への光投射と前記被露光部材を前記露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、前記  $n$  は前記マスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる前記被露光部材のステップ移動とを交互に行う露光工程とを含み、

前記露光工程において、前記複数列のマスクパターンのうち一部のマスクパターンの列から前記被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材を



用い、前記露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における前記被露光部材のステップ移動に伴って、前記遮光部材を前記マスクからの前記被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる前記遮光部材のステップ移動を行うことを特徴とする被露光部材の製造方法。

【請求項 16】 前記マスクを用意する工程において、前記被露光部材に、不連続パターンの列を繰り返し露光するための複数列の第 1 のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第 2 のマスクパターンとが設けられているマスクを用意することを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれかに記載の被露光部材の製造方法。

【請求項 17】 前記マスクを用意する工程において、前記被露光部材に、不連続パターンの列を繰り返し露光するための複数列の第 1 のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第 2 のマスクパターンと、単独パターンを露光するための第 3 のマスクパターンとが設けられているマスクを用意することを特徴とする請求項 11 から 13 のいずれかに記載の被露光部材の製造方法。

【請求項 18】 前記マスクを用意する工程において、前記第 3 のマスクパターンが前記第 1 のマスクパターンの配列ピッチの自然数倍の幅を有するマスクを用意することを特徴とする請求項 17 に記載の被露光部材の製造方法。

【請求項 19】 請求項 13 から 18 のいずれかに記載の製造方法により製造されたことを特徴とする被露光部材。

【請求項 20】 請求項 19 に記載の被露光部材を用いたことを特徴とする半導体デバイス。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、被露光部材を所定の方向に移動させながらフォトマスク、レチクル等のマスク（原版）パターンを露光転写する投影露光技術に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

図 22 には、液晶ディスプレイパネル等に用いられる大型基板に対して回路パ

ターンを露光する投影露光装置（スキャン露光装置）を示している。

**【0003】**

図中、81はマスク、82はマスクスキャンステージ、83は投影光学系、84は基板スキャンステージ、85は被露光基板である。

**【0004】**

このスキャン露光装置において、被露光基板85上に回路パターンを転写する場合には、写真でいうネガフィルムに相当するマスク81に露光光を図中の矢印方向から照射する。マスク81に形成されたマスクパターンを透過した光は、投影光学系83によって像面側にマスクパターンの像を結像する。これにより、該マスクパターン像の結像位置に配置された被露光基板85上にマスクパターン像が露光される。

**【0005】**

ところで、液晶ディスプレイパネル等の大型基板への回路パターンの露光を行う投影露光装置において、被露光基板上に所望のマスクパターンを一括露光するために大口径の投影光学系を装備することは、装置の設置面積、装置の重量、安定性、装置コスト上の課題となる。そこで、マスクパターン像をスリット状に結像させる投影光学系を用い、この投影光学系に対してマスクと被露光基板をスキャン移動させることで、大口径の投影光学系を不要とし、小規模の装置でも大面積露光を行うことがある。

**【0006】**

この場合、被露光基板85上に形成するマスクパターン像の大きさおよび投影光学系の投影倍率を加味した大きさのマスク81と被露光基板85とを、露光光量を制御しつつ一定スピードで図中の矢印方向に移動させてスキャン露光を行う。

**【0007】**

なお、スキャン露光を行う投影露光装置としては、特許文献1にて提案されているもの等がある。

**【0008】**

また、大型の被露光基板に高密度で周期的パターンを投影露光する投影露光装

置として特許文献2にて提案されているものがある。

【0009】

【特許文献1】

特開平11-219900号公報

【特許文献2】

特開2000-208410号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

このように、大型の被露光基板に対する回路パターンの露光時にマスクステージと基板ステージとを移動させるスキャン型の露光装置では、以下の問題がある。

【0011】

① 被露光基板の大型化に伴ってマスクも大型化し、マスクの製作コストが増大する。

【0012】

② マスクが大型化することにより、露光装置内でのマスクの自重によるたわみが発生し、所要の露光解像力を得ることが難しくなる。

【0013】

③ 露光装置全体が大型化および大重量化する。

【0014】

上記①について詳しく説明する。液晶ディスプレイパネル等の基板を露光する場合、露光する回路パターンは、信号線やゲート線などの連続形状を有する連続パターンと、例えば、ゲート、ソース、ドレイン、透明ドット電極および蓄積コンデンサ電極などの互いに独立したパターンが周期的に繰り返される不連続周期パターンで構成されている。このため、いわゆるステッチング露光方法の採用は連続パターンの作成上で難しい。したがって、露光装置としては一対一の投影倍率で露光処理するのが一般的となり、液晶ディスプレイパネル用の基板の大型化に伴ってマスクも大型化する。これは、マスク製作にかかわる時間、コストにおいても大きな問題となる。

**【0015】**

また、連続パターンと不連続周期パターンとを分離した工程で処理すると、露光工程が増え、工程管理上およびアライメント上の不都合が発生し、これもマスク作成に要する時間やコストを増加させる要因となる。

**【0016】**

また、②について詳しく説明する。スキャン型の露光装置において、マスクはその周辺部でのみ支持可能である。このため、マスクが大型化すると、マスクに自重によるたわみが発生し、投影系の焦点深度のマージンをマスク側で使ってしまふ。したがって、被露光基板側の平面度等の製作マージンを確保することが難しくなり、結果として、所要の露光解像力を得ることが難しくなる。

**【0017】**

以上のことから、本発明は、不連続パターン等の露光パターンの繰り返し露光に適した、小型かつ低コストの投影露光装置、投影露光方法、被露光部材の製造方法を提供することを目的としている。

**【0018】****【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、本発明では、被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用いる投影露光装置に、マスクに光を照射する照明系と、マスクからの光を被露光部材に投射する投影系と、被露光部材を移動させる露光ステージと、照明系からのマスクへの光照射と被露光部材を露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、 $n$  はマスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる露光ステージのステップ駆動とを交互に行わせる制御手段と、マスクを移動させるマスクステージとを設ける。そして、制御手段に、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における露光ステージのステップ駆動に伴って、マスクをマスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させるマスクステージのステップ駆動を行わせるようにする。

**【0019】**

ここで、被露光部材への光投射を行わせないように光（マスク位置への照射光又はマスク位置からの投射光）を遮る遮光部材と、遮光部材を移動させる遮光部

材ステージとを設け、制御手段に、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期におけるマスクステージのステップ駆動に伴って、遮光部材を被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる遮光部材ステージのステップ駆動を行わせるようにしてもよい。

#### 【0020】

また、本発明では、被露光部材に複数列の露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用いる投影露光装置に、マスクに光を照射する照明系と、マスクからの光を被露光部材に投射する投影系と、被露光部材を移動させる露光ステージと、照明系からのマスクへの光照射と被露光部材を露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、 $n$  はマスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる露光ステージのステップ駆動とを交互に行わせる制御手段とを設ける。さらに、複数列のマスクパターンのうち一部のマスクパターンの列から被露光部材への光投射を行わせないように光（マスクへの照射光又はマスクからの投射光）を遮る遮光部材と、遮光部材を移動させる遮光部材ステージとを設ける。そして、制御手段に、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における被露光ステージのステップ駆動に伴って、遮光部材をマスクからの被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる遮光部材ステージのステップ駆動を行わせる。

#### 【0021】

また、本発明の投影露光方法では、被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用い、マスクへの光照射によるマスクからの被露光部材への光投射と被露光部材を露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、 $n$  はマスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる被露光基板のステップ移動とを交互に行う。そして、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における被露光基板のステップ移動に伴って、マスクをマスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させるマスクのステップ移動を行わせる。

#### 【0022】

ここで、被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材を用い、

露光パターンの繰り返し露光の初期と終期におけるマスクのステップ移動に伴って、遮光部材を被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる遮光部材のステップ移動を行うようにしてもよい。

#### 【0023】

また、本発明の投影露光方法では、被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクと、複数列のマスクパターンのうち一部のマスクパターンの列から被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材とを用い、マスクへの光照射によるマスクから被露光部材への光投射と被露光部材を露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、 $n$  はマスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる被露光部材のステップ移動とを交互に行う。そして、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における被露光部材のステップ移動に伴って、遮光部材をマスクからの被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる遮光部材のステップ移動を行う。

#### 【0024】

また、本発明の被露光部材の製造方法では、被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用意する工程と、マスクへの光照射によるマスクから被露光部材への光投射と被露光部材を不連続パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、 $n$  はマスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる被露光部材のステップ移動とを交互に行う露光工程とを含み、露光工程において、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における被露光部材のステップ移動に伴って、マスクをマスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させるマスクのステップ移動を行わせる。

#### 【0025】

ここで、被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材を用い、露光工程において、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における被露光基板のステップ移動に伴って、遮光部材を被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる遮光部材のステップ移動を行うようにしてもよい。

## 【0026】

また、本発明の被露光基板の製造方法では、被露光部材に露光パターンの列を繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスクを用意する工程と、マスクへの光照射によるマスクからの被露光部材への光投射と被露光部材を露光パターンの配列ピッチの  $n$  倍（但し、 $n$  はマスクパターンの列数よりも小さい自然数）の量移動させる被露光部材のステップ移動とを交互に行う露光工程とを含み、露光工程において、複数列のマスクパターンのうち一部のマスクパターンの列から被露光部材への光投射を行わせないように光を遮る遮光部材を用い、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における被露光部材のステップ移動に伴って、遮光部材をマスクからの被露光部材への光投射領域が  $n$  列のマスクパターンの分変化する量移動させる遮光部材のステップ移動を行う。

## 【0027】

以上の発明において、被露光部材には、露光ステージのステップ駆動（被露光部材のステップ移動）ごとに露光パターンが  $n$  列ずつ新たに露光されていくとともに、先に露光された露光パターンは所定回数ずつ重ねて露光されていく。このため、被露光部材に露光すべき露光パターン列の全数よりも少ないマスクパターン列を有するマスクを使用することが可能となり、マスクにおけるマスクパターン列が並ぶ方向（被露光部材のステップ移動方向）の寸法を最小限とすることができる。したがって、マスクをその周辺領域で支持した場合でもマスクの自重変形を抑えることが可能となり、高解像力で大型の被露光部材に対する投影露光を容易に行うことができる。また、マスクの小型化に伴ってマスクを低コスト化することも可能である。

## 【0028】

さらに、露光パターンを重ねて露光することにより、1回の露光光量が小さくても、最終的に所要の露光光量でのパターン露光が可能となる。このため、照明光源の高出力化要求や投影光学系の透過率（反射率）の改善要求や被露光部材に塗布されるフォトレジストの高感度化の要求等を緩和することができる。

## 【0029】

さらに、繰り返し露光の初期と終期において、遮光部材により、複数列のマ

クパターンのうち一部のマスクパターンの列から被露光部材への光投射を行わせないようにすることにより、露光パターンを重ね露光していく場合の繰り返し露光の初期と終期において、不要な露光が行われてしまうのを防止することが可能となる。

#### 【0030】

なお、被露光部材に不連続パターンを露光するための第1のマスクパターンと、連続パターンを露光するための第2のマスクパターンを設けたマスクを用いることにより、不連続パターンと連続パターンとを同時に露光していくことが可能となる。しかも、被露光部材の上記ステップ移動によって、被露光部材に露光される連続パターンの連続性が確保される。このため、不連続パターンの繰り返し露光と連続パターンの露光とを工程を分けることなく1つ（一連）の露光工程として行うことができる。

#### 【0031】

また、マスクに単独パターンを露光するための第3のマスクパターンをも設けることにより、液晶ディスプレイパネル用基板の回路パターンのように、単独パターン、不連続（繰り返し）パターンおよび連続パターンからなる回路パターンの被露光部材への露光を1つ（一連）の露光工程で完結することが可能となり、マスクを小型化して自重変形を防止しつつ、被露光部材の搬送やマスクと被露光部材とのアラインメント調整を容易にし、かつ被露光基板のスループットを向上させることが可能となる。

#### 【0032】

##### 【発明の実施の形態】

##### （実施形態1）

図1には、本発明の実施形態1である液晶ディスプレイパネル用基板のための投影露光装置（液晶基板露光装置：レンズプロジェクション方式等倍走査型露光装置）の概略構成を示している。この液晶基板露光装置は、4は露光用マスクであり、マスクパターンの形状等については後述する。1はマスクステージであり、マスク4を載せて、後述する照明系7からの照明光の照射光軸および後述する投射レンズ2の投射光軸に対して直交する方向（図1の左右方向）に駆動される



**【0033】**

投影レンズ 2 は、マスク 4 に照射された照明光のうちマスク 4 のマスクパターンを透過した光（露光光）を、液晶ディスプレイパネル用のガラス基板である被露光基板 3 上に投射する。なお、被露光基板 3 の表面には感光剤であるフォトレジストが塗布されている。

**【0034】**

5 は基板ステージであり、被露光基板 3 を載せて投影レンズ 2 の投射光軸に対して直交する方向（図 1 における左右方向および奥行き方向）にステップ駆動される。

**【0035】**

マスク 4 に照明光を照射する照明系 7 は、光源 5 6 と、光源 5 6 からの光束を拡大し、かつ平行光束化するコンデンサレンズ 5 3 と、コンデンサレンズ 5 3 からの平行光束のうちマスク 4 への照射光として使用しない部分をカットして所定面積の露光照射領域を作成するため、該マスク 4 と共役な位置に構成した制限スリット板 5 5 と、制限スリット板 5 5 からの光束を反射してマスク 4 にスリット状照明光束を照射するミラー 5 8 と有して構成されている。

**【0036】**

以上の構成でこの照明系は所謂ケーラー照明系を採用している。

**【0037】**

また、8 は制御回路を内蔵した制御ボックスであり、制御回路には、照明系の光源の動作を制御する光源制御部や、各ステージ 1、5 の位置を検出するセンシング部や該センシング部からの検出信号を用いて各ステージ 1、5 の駆動を制御するステージ制御部が設けられている。各制御部は、所定のコンピュータプログラムに従って、光源 5 6、マスクステージ 1 および基板ステージ 5 を制御する。

**【0038】**

マスク 4 に照射された照明光のうちマスクパターンを透過した露光光は、投影レンズ 2 を介して基板ステージ 5 上の被露光基板 3 に照射されるが、マスクステージ 1 は投影レンズ 2 の物体側焦点位置にマスクパターン面が位置するようにマ

スク 4 を載置しており、基板ステージ 5 は投影レンズ 2 の像側焦点位置に被露光基板 3 の感光面が位置するように被露光基板 3 を載置しているため、マスクパターンと等倍の像が被露光基板 3 の感光面上に形成され、該マスクパターン像が被露光基板 3 の感光面に露光される。

#### 【0039】

図 2 (A) には、図 1 の液晶基板露光装置に使用されるマスク 4 を示している。また、図 2 (B) には、図 2 (A) 中の B 部を拡大して示している。

#### 【0040】

これらの図において、4 a は、被露光基板 3 に不連続周期（繰り返し）パターンである画素パターンを露光するための画素マスクパターン（第 1 のマスクパターン）である。

#### 【0041】

被露光基板 3 上の画素パターンは、透明電極で構成され、横方向（図 1 に白抜き矢印で示した基板ステージ 5 の駆動方向）と縦方向とにそれぞれ所定のピッチで並び、横方向に延びる画像パターン行と縦方向に延びる画素パターン列とをそれぞれ複数形成するように、すなわち行列状に露光される。

#### 【0042】

本実施形態のマスク 4 には、画素マスクパターン 4 a がマスク 4 の長手方向（図中の上下方向：被露光基板 5 の縦方向に対応する方向）に列をなすように形成されており、被露光基板 3 上に露光される全画素パターン列数よりもはるかに少ない 5 列の画素マスクパターン列 1 L ~ 5 L がマスク 4 の長手方向に対し直交する方向（図中の左右方向：図 1 に白抜き矢印で示したマスクステージ 1 による駆動方向）に並んでいる。これら 5 列の画素マスクパターン列 1 L ~ 5 L の像を複数回、被露光基板 3 に繰り返し露光することによって、被露光基板 3 上に全画素パターン列を露光することができる。

#### 【0043】

また、画素マスクパターン 4 a は、マスク 4 の長手方向に直交する方向に延びる行を複数行なすように形成されており、本実施形態のマスク 4 には、この画素マスクパターン行 1 G, 2 G, 3 G... が、被露光基板 3 上に露光すべき全画素パ

ターン行数と同じ数、形成されている。

#### 【0044】

なお、本実施形態の露光装置では、マスクパターンの像を被露光基板3に等倍投影するため、画素マスクパターン列のピッチ（配列ピッチ）Pと被露光基板3に露光される画素パターン列のピッチ（配列ピッチ）とは同じになる。以下、被露光基板3に露光される画像パターン列のピッチもPで表す。

#### 【0045】

さらに、4bは被露光基板3に連続パターンであるゲート線パターンを画像パターン行間に露光するためのゲート線マスクパターン（第2のマスクパターン）であり、画素マスクパターン行間に連続した直線形状パターンとして形成されている。

#### 【0046】

また、4cは被露光基板3に不連続周期パターンであるドライバーパターンを、各画素パターン列のピッチと同じピッチで、各画素パターン列の縦（長手）方向両側に露光するためのドライバーマスクパターンである。ドライバーマスクパターン4cは、マスク4における各画素マスクパターン列1L～5Lの両側に1つずつ形成されている。

#### 【0047】

なお、マスク4の上記各マスクパターンが形成された領域以外の周辺部分はブランク領域であり、このブランク領域にてマスク4はマスクステージ1により支持される。そして、照明系7からのスリット状の照明光束は、マスク4上におけるすべての画素マスクパターン4a、ゲート線マスクパターン4bおよびドライバーマスクパターン4cを含む矩形領域に照射される。

#### 【0048】

本実施形態は、上記のように、不連続周期パターンを繰り返し露光するための画素マスクパターン4a（およびドライバーマスクパターン4c）と、連続パターンを露光するためのゲート線マスクパターン4bとを有するマスク4を用いる場合に特に有用である。従って、この場合を例にして、説明を続ける。但し、連続パターンを露光するためのマスクパターンを有していないマスクを用いる場合

でも、本発明は有用である。

#### 【0049】

次に、上記マスク4を用いた場合の本実施形態の液晶基板露光装置の露光動作について説明する。本実施形態での露光動作は、マスク4を固定した状態で、照明系7からのマスク4への照明光の照射による各マスクパターン4a~4cからの被露光基板3への露光光の投射と、基板ステージ5のステップ駆動による被露光基板3のステップ移動とを交互に行うことにより、被露光基板3に各パターンを繰り返し露光していくものである。

#### 【0050】

なお、露光光を被露光基板3に投射している間は、基板ステージ5の駆動を行わず、被露光基板3を停止させておく。

#### 【0051】

このような露光方法により、マスクステージ1と基板ステージ5とを同期させて駆動する必要がなく、被露光基板3上での露光パターン像が安定し、結果的に被露光基板の歩留まりが向上する。

#### 【0052】

ステップ移動量と1回の露光時間（被露光基板3および基板ステージ5の停止時間）は、被露光基板3に塗布されたレジストの感度と、投影レンズ2による像面照度との関係で、被露光基板3において所要の露光光量が得られるように決定される。

#### 【0053】

ここで、本実施形態では、被露光基板3の1回のステップ移動量（基板ステージ5の1回のステップ駆動量）は、被露光基板3に露光される画素パターン列のピッチPのn倍であり、nは画素マスクパターン列（5列）よりも小さい自然数である。

#### 【0054】

1回の露光光の投射で被露光基板に露光される画素パターン列数、すなわちマスクにおける画素マスクパターン列数がa（複数）であり、b（複数）回の露光光の投射で被露光基板に対する画素パターン列の露光に必要な露光光量が得ら

れるように設定する場合、ステップ移動量は  $aP/b$  と設定すればよい。このとき、 $a/b$  が上記  $n$  に相当する。

#### 【0055】

例えば、上記マスク 4 においては  $a=5$  (列) であり、 $b=5$  (回) の露光光の投射に必要な露光光量が得られるように設定する場合、 $1 \times P / 1 = P$  となり ( $n=1 < a=5$ )、被露光基板 3 の 1 回のステップ移動量は、被露光基板 3 に露光される画素パターン列の 1 ピッチ  $P$  分となる。また、マスクの画素パターン列数が  $a=6$  (列) であり、 $b=3$  (回) の露光光の投射に必要な露光光量が得られるように設定する場合、 $6 \times P / 3 = 2 \times P$  となり ( $n=2 < a=6$ )、被露光基板 3 の 1 回のステップ移動量は、被露光基板 3 に露光される画素パターン列の 2 ピッチ  $P$  分となる。

#### 【0056】

これにより、被露光基板 3 には、投影レンズ 2 の像面領域に対するステップ移動ごとに画素パターンが  $n$  列ずつ新たに露光されていくとともに、前回露光された  $a$  列の画素パターンのうち  $n$  列を引いた数の画素パターン列が重ねて露光される。

#### 【0057】

なお、このように被露光基板 3 をステップ移動させ、各停止位置で露光を行うと、被露光基板 3 には、各画素が  $b$  回に分けて露光されることになる。つまり、各画素の適正な露光に必要な露光光量が  $A$  (mW) とすると、1 回あたりの露光光量は  $A/b$  (mW) でよい。このため、光源 56 の発光光量が小さくても、最終的に適正な露光光量を得ることができる。

#### 【0058】

そして、投影レンズ 2 の像面領域に対して被露光基板 3 を  $n \times P$  の量ずつステップ移動させながら重ね露光を繰り返すことで、必要とする露光光量を満たした露光が行われるのみでなく、連続パターンであるゲート線パターンの連続性を担保しつつ、露光光の投射と被露光基板 3 のステップ移動とを交互に行う 1 つ (一連) の露光工程によって被露光基板 3 上の露光領域全域にわたるパターン露光を完結することができる。

## 【0059】

この関係について、図3 (A) , (B) を用いて詳述する。これらの図には、露光工程における被露光基板3とマスク4との位置関係の変化を示している。また、これらの図は、マスク4の画素マスクパターン4 aの列が5列あり、被露光基板3のステップ移動量が画素パターン列の1ピッチ分 ( $n=1$ ) である場合の例を示している。また、これらの図においては、被露光基板3のステップ移動方向は、図中の矢印方向(左方向)である。

## 【0060】

図3 (A) には、一連の露光工程の初期の様子を示している。まず、最初の露光の投射 (shot) としての1' st shotが行われる。これにより、5列の画素パターン列1 L' ~ 5 L' が被露光基板3に露光される。但し、このときの露光光量は、前述したA/b (mW) に相当するものであり、必要な露光光量には達していない。

## 【0061】

次に、被露光基板3が画素パターン列の1ピッチ分、図3 (A) で左方向にステップ移動して停止した後、2' nd shotが行われる。このとき、前回の1' st shotにより露光された5列の画素パターン列のうち左から2列目以降の画素パターン列2 L' ~ 5 L' は重ね露光される。また、2' nd shotにより、1' st shotによって露光された最も右側の画素パターン列5 L' の右側に新たな1列の画素パターン列が露光される。

## 【0062】

次に、被露光基板3が画素パターン列の1ピッチ分、ステップ移動して停止した後、3' rd shotが行われる。これにより、1' st shotにより露光された5列の画素パターン列のうち左から3列目以降の画素パターン列3 L' ~ 5 L' に対して3回目の重ね露光がなされる。また、3' rd shotにより、2' nd shotによって新たに露光された画素パターン列の右側に1列の画素パターン列が新たに露光される。

## 【0063】

以降、被露光基板3が画素パターン列の1ピッチ分ずつステップ移動するごと

に、4' t h、5' t h、6' t h… s h o tが行われていくことで、1' s t s h o tにより露光された最も左側の画素パターン列 1 L' から数えて5列目以降の画素パターン列の露光光量は、5回分の露光光量である適正露光光量、すなわち A (mW) に達する。

#### 【0064】

ここで、以上の露光工程の初期において、1' s t s h o tにより露光された最も左側の画素パターン列から数えて4列目までの画素パターン列 1 L' ~ 4 L' は、5回の重ね露光が行われないので、何らの対策を採らないと、適正な露光光量に到達しない画素パターン列が発生することになる。

#### 【0065】

そこで、本実施形態では、図1および図4に示すように、マスク1と投影レンズ2との間に、マスク4（画素マスクパターン4 a）からの露光光の一部を遮って、露光領域を制限する遮光ブレード9 a, 9 bを設けている。これら遮光ブレード9 a, 9 bはマスク4の左右にそれぞれ配置されており、図10に示すブレードステージ10の駆動によって互いに独立して位置制御され、図2に示したマスク4の5列の画素マスクパターン列 1 L ~ 5 Lのうち該遮光ブレードが配置された側から数えて1列分から4列分の画素マスクパターン列からの露光光が投影レンズ2に入射する（つまりは被露光基板3に投射される）のを遮ることができる4つの遮光位置と、すべての画素マスクパターン列 1 L ~ 5 Lからの露光光を投影レンズ2に入射させる非遮光位置とに進退移動可能となっている。なお、ブレードステージ10の進退駆動も、制御ボックス8内の制御回路に設けられたステージ制御部によって制御される。

#### 【0066】

図5（A）には、露光工程の初期における遮光ブレード9による露光領域の制限と被露光基板3に実際に露光される画素パターン列との関係を模式的に示している。この図において、上図が固定されたマスク4上の画像マスクパターンを、下図が図中左側にステップ移動する被露光基板3上での画素パターンの露光の様子を示している。

#### 【0067】

なお、上図において、ハッチングした部分は遮光ブレード 9 a によってマスク 4 から投射レンズ 2 に向かう露光光が遮られていることを示す。また、下図において点線で上下に仕切った各マス目のうち上側が今回露光される画素パターン列を、下側が前回露光された画素パターン列を示している。

#### 【0068】

遮光ブレード 9 a は、1' s t s h o t が行われる前に、画素マスクパターン列 1 L ~ 4 L からの露光光を遮断して画素マスクパターン列 5 L からの露光光を投射レンズ 2 に入射させる位置（遮光初期位置）に移動している。これにより、1' s t s h o t では、画素マスクパターン列 1 L ~ 4 L に対応する画素パターン列 1 L' ~ 4 L' は露光されず、画素マスクパターン列 5 L に対応する画素パターン列 5 L' のみが露光されることになる。そして、これ以降、遮光ブレード 9 a を、被露光基板 3 のステップ移動が行われるごとに、画素マスクパターン列 1 L ~ 3 L からの露光光を遮断して画素パターン列 4 L' , 5 L' のみを露光させる位置（2' n d s h o t 時）、画素マスクパターン列 1 L, 2 L からの露光光を遮断して画素パターン列 3 L' ~ 5 L' のみを露光させる位置（3' r d s h o t 時）、画素マスクパターン列 1 L からの露光光を遮断して画素パターン列 2 L' ~ 5 L' のみを露光させる位置（4' t h s h o t 時）へと順次移動させていく。

#### 【0069】

すなわち、遮光ブレード 9 a は、被露光基板 3 のステップ移動に同期して、被露光基板 3 のステップ移動方向と同じ方向（図 1 の実線矢印参照）に、画素マスクパターン 1 列からの露光光の遮断を開放する移動量（すなわち、被露光基板 3 への光投射領域が 1 列の画素マスクパターンの分変化する量）ずつステップ移動していく。そして、5' t h s h o t が行われる際（4' t h s h o t 後の被露光基板 3 のステップ移動の際）およびそれ以降は、後述する露光工程の終期になるまで、遮光ブレード 9 を非遮光位置に退避させる。したがって、5' t h s h o t からは、すべての画素マスクパターン列 1 L ~ 5 L に対応した画素パターン列 1 L' ~ 5 L' が露光されていく。

#### 【0070】



これにより、1' s t s h o t で露光された、画素マスクパターン列 5 L に対応した画素パターン列 5 L' の位置から実際の被露光基板 3 への露光を開始させることができる。したがって、1' s t s h o t の前に、被露光基板 3 を、図 3 (A) および図 5 (A) での画素パターン露光領域のうち最も左端の露光開始位置 (図 3 (A) において画素パターン列 1 L' が位置する箇所) に画素マスクパターン列 5 L からの露光光が投射されるように初期位置設定をしておくことにより、画素パターン露光領域における露光開始位置から適正な露光光量で画素パターン列を露光していくことができる。

#### 【0071】

また、図 3 (B) には、一連の露光工程の終期の様子を示している。最後の s h o t である m' t h s h o t を含む 5 回の露光を行う終期においても、被露光基板 3 には画素パターン列が露光されていく。しかし、適正な露光光量が得られるのは、m' t h s h o t で露光される画素パターン列のうち画素マスクパターン列 1 L に対応した画素パターン列 1 L' までである。

#### 【0072】

このため、終期においては、もう 1 つの遮光ブレード 9 b を被露光基板 3 と同期させて、該基板 3 のステップ移動方向と同方向に、画素マスクパターン 1 列からの露光光を遮断する移動量ずつステップ移動させて、露光領域の制限をする。

#### 【0073】

図 5 (B) には、この露光工程の終期における遮光ブレード 9 b による露光領域の制限と被露光基板 3 に実際に露光される画素パターンとの関係を模式的に示している。この図においても、上図が固定されたマスク 4 上の画像マスクパターンを、下図が図中左側にステップ移動する被露光基板 3 上での画素パターンの露光の様子を示している。

#### 【0074】

また、上図において、ハッチングした部分は遮光ブレード 9 b によってマスク 4 から投射レンズ 2 に向かう露光光が遮られていることを示す。また、下図において点線で上下に仕切った各マス目のうち上側が今回露光される画素パターン列を、下側が前回露光された画素パターン列を示している。

## 【0075】

露光工程の終期においては、遮光ブレード9bを、 $m-4'$  th shotが行われるまでは非遮光位置に退避させておき、 $m-4'$  th shot後の被露光基板3のステップ移動とともに、画素マスクパターン列5Lからの露光光を遮断して画素マスクパターン列1L~4Lからの露光光のみを投影レンズ2に入射させる位置にステップ移動させる。これにより、次に行われる $m-3'$  th shotでは、画素マスクパターン列1L~4Lに対応する画素パターン1L'~4L'のみが露光されることになる。

## 【0076】

そして、これ以降、遮光ブレード9bを、被露光基板3のステップ移動が行われるごとに、画素マスクパターン列4L, 5Lからの露光光を遮断して画素パターン列L1'~L3'のみを露光させる位置( $m-2'$  th shot時)、画素マスクパターン列3L~5Lからの露光光を遮断して画素パターン列1L', 2L'のみを露光させる位置( $m-1'$  th shot時)、画素マスクパターン列2L~5Lからの露光光を遮断して画素パターン列1L'のみを露光させる位置( $m'$  th shot時)へと順次移動させていく。

## 【0077】

これにより、 $m'$  th shotで露光される、画素マスクパターン列1Lに対応した画素パターン列1L'までで実際の被露光基板3への適正光量での露光を終了させることができる。

## 【0078】

このように、一連の繰り返し露光の初期と終期において、遮光ブレード9a, 9bで露光領域の制限を行うことにより、被露光基板3における画素パターン露光領域の全域において、適正な露光光量で画素パターンを露光することができる。

## 【0079】

また、本実施形態では、マスク4からの露光光を遮る遮光ブレード9a, 9bを用いて露光領域の制限をした例を挙げたが、該遮光ブレードと同等の機能を、照明光学系7内に設けられ、マスク4への照明光の照射領域を決定する制限スリ

ット板 55 に持たせてもよい。この場合、遮光ブレード 9 a, 9 b を用いた場合に比べて、装置の構成を簡素化することができるとともに、マスク 4 と遮光ブレード 9 a, 9 b との間に必要であった物理的空間が不要となるため、像形成上の利点も有する。

#### 【0080】

なお、遮光ブレード 9 a, 9 b は、露光領域を制限する遮光位置、すなわちマスク 4 からの露光光の一部が照射される位置に配置されているため、遮光ブレード 9 上に光量計測用の検出素子を設けることにより、露光光束の基板移動方向での光量分布の計測をすることができ、光源 56 の状況のチェックや適正露光時間の演算を行うためのデータを取得できる。

#### 【0081】

ここでは、画素パターンの露光に関してのみ説明したが、ドライバーパターンについても同様に適正露光光量での露光が行われる。また、ゲート線パターンについても、各 shot で、画素パターン列の 1 ピッチ分の長さずつずれるようにして、連続したパターンとして適正露光光量での露光が行われる。

#### 【0082】

以上のようにして、被露光基板 3 に対するマスク 4 を用いたすべての画素パターン（不連続周期パターン）、ドライバーパターン（不連続周期パターン）およびゲート線パターン（連続パターン）の適正露光光量での露光が、一連の露光工程のみで完結する。

#### 【0083】

図 6 には、上記一連の露光工程における遮光ブレード 9 a, 9 b の移動（ブレードステージ 10 の駆動）、露光光の投射（光源 56 の発光）および被露光基板 3 の移動（基板ステージ 5 の駆動）のタイミングを示している。マスク 4 は、各マスクパターンが照明光の照射領域内に含まれる位置に固定されている。

#### 【0084】

この図に示すように、まず、被露光基板 3 が前述した初期位置に移動するとともに、遮光ブレード 9 a も画素マスクパターン列 1 L ~ 4 L からの露光光を遮光する初期位置に移動する。この後、露光光の投射である shot（露光）と被露

光基板3のステップ移動とが交互に行われていく。

【0085】

また、露光工程の初期と終期においては、適正な露光光量を得るために、遮光ブレード9a、9bが、図5(A)、(B)に示すように、被露光基板3とともにステップ移動する。そして、基板3および遮光ブレード9a、9bが停止した時点でshot(露光)が行われる。

【0086】

図7には、上記一連の露光工程における制御回路の動作フローチャートを示している。以下、図1を併せ用いて該動作フローチャートについて説明する。

【0087】

ステップS1では、制御回路は、基板ステージ5およびブレードステージ10を駆動して、被露光基板3および遮光ブレード9aを上述したそれぞれの初期位置に移動させる。これにより、露光工程が開始される。

【0088】

次に、ステップS2では、shot(露光)を行う。このとき、制御回路はshotの回数のカウント値を1インクリメントする。

【0089】

次に、ステップS3では、制御回路は、shot回数のカウント値からステップS2でのshotが5回目(5'th)以上のものか否かを判別し、5回目に達しないときはステップS4に進み、被露光基板3と遮光ブレード9aを図5(A)にて説明したようにステップ移動させる。そして、ステップS2に戻り、再びshot(露光)を行う。

【0090】

一方、ステップS3において、ステップS2でのshotが5回目(5'th)以上のものであると判別したときは、ステップS5に進み、ステップS2でのshotがm-4回目(m-4'th)以上のものであるか否かを判別する。ここで、mは被露光基板3にマスク4を用いてすべての回路パターンを露光するために要する全露光回数(shot回数)であり、予めユーザー等により入力設定される。

**【0091】**

ステップS5において、まだ $m-4$ 回目 ( $m-4'$  th) の s h o t に達していないと判別したときは、制御回路は、ステップS6に進み、被露光基板3のみをステップ移動させた後、ステップS2に戻り、再び s h o t (露光) を行う。

**【0092】**

また、ステップS5において、ステップS2での s h o t が $m-4$ 回目 ( $m-4'$  th) 以上のものであると判別したときは、制御回路は、ステップS7に進み、ステップS2での s h o t が最終回 ( $m'$  th) のものであるか否かを判別する。そして、最終回 ( $m'$  th) のものでないと判別したときは、ステップS8に進み、被露光基板3と遮光ブレード9bを図5(B)にて説明したようにステップ移動させる。

**【0093】**

ここで、ステップS3からステップS4にフローが流れている間は、図5(A)に示すように遮光ブレード9aによる露光領域のステップ的な制限が行われる。また、ステップS3からステップS8にフローが流れている間は、図5(B)に示すように遮光ブレード9bによる露光領域のステップ的な制限が行われる。

**【0094】**

また、ステップS7において、ステップS2での s h o t が最終回 ( $m'$  th) のものであると判別したときは、本フロー (すなわち、露光工程) を終了する。

**【0095】**

本実施形態によれば、被露光基板3のステップ移動とパターンの重ね露光との組み合わせによって、小型のマスク4を用いながらも大型の被露光基板3への適正露光を実現することができる。また、上記ステップ移動とパターンの重ね露光との組み合わせにより、照明系7の光源56の高出力化、投影レンズ2の透過率 (反射率) の改善、基板3に塗布されるフォトレジストの高感度化の要求度が緩和されるので、所謂フラッシュオンザフライが可能になり、スループットが向上する。この場合、基板ステージ5には、駆動の滑らかさと安定性が求められる。

## 【0096】

なお、上記の露光工程の後、図8(A)に示す、タブマスクパターン34dのみを有する2つのマスク34を用いて、被露光基板3における画像パターン露光領域の外周のうち該被露光基板3のステップ移動方向に対して直交する方向の両側にタブパターンを露光する。なお、図8(B)は、図8(A)におけるB部を拡大して示している。この際、後述する実施形態2でのタブパターンの露光時のように、被露光基板3のステップ移動に伴って(同期して)マスク34(マスクステージ)もステップ移動させ、タブパターンを重ね露光するとよい。

## 【0097】

また、不図示の他のマスク(例えば、5列のゲート線マスクパターンを有するマスク)を用いて各画素パターン列に沿った(縦の)ゲート線パターンを、マスク4を用いての露光時のように、被露光基板3をステップ移動させながら露光する。

## 【0098】

これにより、最終的に図9(A)に示すように、行列状に配置された画素パターン3aと、縦横に格子状に配置されたゲート線パターン3bとが露光され、かつ画像パターン露光領域の外周にドライバーパターン3cとタブパターン3dが露光された被露光基板3を得ることができる。なお、図9(B)は、図9(A)におけるB部を拡大して示している。

## 【0099】

(実施形態2)

図10(A)には、実施形態1で説明したマスクと同様に、画素マスクパターン14a、ゲート線マスクパターン14bおよびドライバーマスクパターン14cを有するとともに、被露光基板3に、単独パターンとしてのタブパターン(各ゲート線パターンへの配線パターン)を露光するためのタブマスクパターン(第3のマスクパターン)14dをも有するマスク14を示している。なお、図10(B)には、図10(A)におけるB部を拡大して示している。

## 【0100】

また、本実施形態では、タブマスクパターン14dは画素マスクパターン14

aのピッチPの2倍の幅を有するように設定されている。ここでは、画素マスクパターン列1L側のタブマスクパターンを第1のタブマスクパターンと、画素マスクパターン列5L側の左側のタブマスクパターンを第2のタブマスクパターンと称する。

#### 【0101】

さらに、本実施形態で用いるマスク14には、マスクパターンが形成されている部分の外側の領域は遮光処理が施されており、後述する露光工程の初期と終期において上記領域を通した露光光の投射レンズ2側への漏れを防止している。

#### 【0102】

また、以下の説明において、実施形態1の液晶基板露光装置と共通する構成要素には、実施形態1と同符号を付す。

#### 【0103】

上述した実施形態1では、露光工程の最初から最後までマスク4を固定しておき、被露光基板3をステップ移動させるとともに、露光工程の初期と終期に遮光ブレード9a、9bを基板3と同期させてステップ移動させる場合について説明したが、本実施形態では、露光工程の初期と終期は被露光基板3のステップ移動に同期させてマスク14をステップ移動させ、遮光ブレード9a、9bを用いない。

#### 【0104】

また、本実施形態では、マスク14に対して、画素マスクパターン14aのピッチの5倍に対応する幅の照明光学系7からの照明領域が規定されている。この照明領域の規定は、図1に示した照明光学系7内の制限スリット板55によって行われる。

#### 【0105】

図11には、露光工程の終期において、画素パターンの露光に続いてタブパターンの露光を行う様子を示している。本実施形態では、露光工程の終期であるm-5'th shotからm'th shotまでを、マスク14と被露光基板3とを同期させて同じ方向にステップ移動させた後に行うことにより、画素パターン（およびゲート線パターン、ドライバーパターン）とともにタブパターンを

露光する。

#### 【0106】

なお、図11には示していないが、露光工程の初期においては、1'st shotの後の2'nd shotから6'th shotまでを、マスク14と被露光基板3とを同期させて同じ方向にステップ移動させた後に行うことにより、タブパターンと、画素パターン（およびゲート線パターン、ドライバーパターン）とを露光する。

#### 【0107】

図12および図13には、露光工程の初期および終期におけるマスク14のステップ移動と被露光基板3のステップ移動の様子および実際に露光される画素パターン列を模式的に示している。

#### 【0108】

これらの図において、上図がマスク14上の画像マスクパターンおよびタブマスクパターン（第1のタブマスクパターンおよび第2のタブマスクパターン）を、下図が図中左側にステップ移動する被露光基板3上での画素パターンおよびタブパターンの露光の様子を示している。

#### 【0109】

なお、マスク14において、第1のタブマスクパターンは上述したように $2 \times P$ の幅を有するが、このうち画素マスクパターン列1Lから遠い側（外側）の幅Pの部分 $T a 1$ とし、近い側（内側）の幅Pの部分 $T a 2$ とする。また、第2のタブマスクパターンも同様に $2 \times P$ の幅を有し、このうち画素マスクパターン列5Lに近い側（内側）の幅Pの部分 $T b 1$ とし、遠い側（外側）の幅Pの部分 $T b 2$ とする。

#### 【0110】

また、上図において、ハッチングした部分は露光領域外であることを示す。また、下図において点線で上下に仕切った各マス目のうち上側が今回露光される画素パターン列又はタブパターンを、下側が前回露光された画素パターン列又はタブパターンを示している。

#### 【0111】



図12に示すように、本実施形態においては、実施形態1と同様に、被露光基板3が前述した初期位置に移動した後、露光光の投射（露光）と被露光基板3のステップ移動とが交互に行われていく。

#### 【0112】

但し、本実施形態では、被露光基板3を初期位置に移動させるのと同時に、マスク14を、第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1の像が被露光基板3の露光開始位置に投影される初期位置まで移動させる。

#### 【0113】

この後、1'st shot（露光）が行われる。この1'st shotにより、被露光基板3には、第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1に対応するタブパターンTa1'が露光される。

#### 【0114】

次に、被露光基板3とマスク14とを同じ方向にステップ移動させる。被露光基板3のステップ移動量は実施形態1にて説明したのと同様である。また、マスク14のステップ移動量は、画素マスクパターン列の1ピッチ（画素マスクパターン列のn倍）であり、マスク像を等倍投影する本実施形態では、被露光基板3のステップ移動量と同じになる。

#### 【0115】

そして、2'nd shotが行われる。被露光基板3と同期してマスク14がステップ移動した後の2'nd shotにおいては、第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1に対応したパターンTa1'が1'st shotで露光されたパターンTa1'上に重ね露光されるとともに、その右側に第1のタブマスクパターンの内側部分Ta2に対応するパターンTa2'が露光される。

#### 【0116】

次に、被露光基板3とマスク14とを同じ方向にステップ移動させた後、3'rd shotが行われる。3'rd shotにおいては、第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1に対応したパターンTa1'が1'stおよび2'nd shotで露光されたパターンTa1'上に重ね露光されるとともに、第1のタブマスクパターンの内側部分Ta2に対応したパターンTa2'が2'n

d shotで露光されたパターンTa2'上に重ね露光される。また、パターンTa2'の右側には、画素マスクパターン列1Lに対応した画素パターン列1L'が新たに露光される。なお、画素パターン列が露光される際には、それに対応する画素マスクパターン列とともに照明領域（露光領域）に入ったゲート線パターンやドライバーパターンも同時に露光される。

#### 【0117】

これ以後、5'th shotまで、同様にして被露光基板3とマスク14とのステップ移動と露光とを繰り返し、第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1が露光領域の最も左側に達すると、この第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1対応したパターンTa1'の5回の重ね露光が終了する。この時点で、第1のタブマスクパターンの内側部分Ta2に対応するパターンTa2'の重ね露光回数は4回、画素パターン列1L'の重ね露光回数は3回、画素パターン列2L'の重ね露光回数は2回、画素パターン列3L'の露光回数は1回となっている。

#### 【0118】

さらに、6'th shotおよび7'th shotもそれぞれ被露光基板3とマスク14とのステップ移動の後に行われる。6'th, 7'th shotでは、第1のタブマスクパターンの外側部分Ta1は照明領域（露光領域）から外れているので、パターンTa1'が5回を越えて重ね露光されることはない。また、6'th shotで5回の重ね露光回数に達したパターンTa2'は7'th shotでは、第1のタブマスクパターンの内側部分Ta2が照明領域から外れることにより露光されない。

#### 【0119】

7'th shotが終了した段階で、マスク14上の照明領域（露光領域）内には画素マスクパターン列1L～5Lが存在することになる。

#### 【0120】

そして、7'th shotが終了した後はマスク14を停止（固定）させておき、被露光基板3のみをこれまでと同様にステップ移動させて露光を続ける。これにより、画素マスクパターン列1L～4Lの像（1L'～4L'）が先に露

光された画素パターン列のいずれかに重ね露光されていき、また露光領域の最も右側の部分に新たに画素マスクパターン列 5 L の像 (5 L') が露光されていく。なお、マスク 14 が停止した後は、先に露光された画素パターン列に対して、これに対応する画素マスクパターン列とは異なる画素マスクパターン列の像が重ね露光されていくが、画素マスクパターン列はすべて同形状であるため問題はない。

#### 【0121】

次に、図 13 を用いて露光工程の終期について説明する。被露光基板 3 のみをステップ移動させて  $m-6'$  th shot を行った時点では、基板 3 上には露光領域の左側から 5 回、4 回、3 回、2 回の重ね露光がなされた画素パターン列と、1 回の露光がなされた画素パターン列とが存在する。

#### 【0122】

次に、初期と同様に、被露光基板 3 と同期させたマスク 14 のステップ移動を再開する。これにより、マスク 14 上の照明領域 (露光領域) には、画素マスクパターン列 2 L ~ 5 L と第 2 のタブマスクパターンの内側部分 T b 1 とが存在することになる。このため、この状態で  $m-5'$  th shot を行うと、基板 3 上では、前回露光された画素パターン列 2 L' ~ 5 L' 上にそれぞれ、画素パターン列 2 L' ~ 5 L' が重ね露光されるとともに、第 2 のタブマスクパターンの内側部分 T b 1 に対応したパターン T b 1' が露光される。

#### 【0123】

さらに、 $m-5'$  th shot の後、再び被露光基板 3 とマスク 14 とを同期させて同じ方向にステップ移動させて  $m-4'$  th shot を行うと、基板 3 上では、前回露光された画素パターン列 3 L' ~ 5 L' およびパターン T b 1' 上にそれぞれ、画素パターン列 3 L' ~ 5 L' およびパターン T b 1' が重ね露光されるとともに、第 2 のタブマスクパターンの外側部分 T b 2 に対応したパターン T b 2' が露光される。

#### 【0124】

そしてこの後、最後の  $m'$  th shot まで、初期と同様に被露光基板 3 とマスク 14 とをステップ移動させた後に shot が行われることにより、 $m-2$

' t h s h o t の時点で最後の画素パターン列 ( 5 L ' ) の 5 回の重ね露光が終了し、さらにその後、第 2 のタブマスクパターン T b 1 , T b 2 に対応するタブパターン T b 1 , T b 2 の 5 回の重ね露光も終了する。これにより、基板 3 上に露光されたすべてのパターンについて適正な露光光量が得られる。

#### 【 0 1 2 5 】

以上のようにして、被露光基板 3 に対するマスク 1 4 を用いたすべての画素パターン ( 不連続周期パターン ) 、ドライバーパターン ( 不連続周期パターン ) 、ゲート線パターン ( 連続パターン ) およびタブパターン ( 単独パターン ) の適正露光光量での露光が、一連の露光工程のみで完結する。

#### 【 0 1 2 6 】

図 1 4 には、上記一連の露光工程における露光光の投射 ( 光源 5 6 の発光 ) 、マスク 1 4 の移動 ( マスクステージ 1 の駆動 ) および被露光基板 3 の移動 ( 基板ステージ 5 の駆動 ) のタイミングを示している。

#### 【 0 1 2 7 】

この図に示すように、まず、被露光基板 3 が前述した初期位置に移動するとともに、マスク 1 4 も第 1 のタブマスクパターン T a 1 のみが照明領域 ( 露光領域 ) に入る初期位置に移動する。この後、露光工程の初期まで、図 1 2 にて説明したように、露光光の投射である s h o t ( 露光 ) と被露光基板 3 およびマスク 1 4 のステップ移動とが交互に行われていく。

#### 【 0 1 2 8 】

この後は、s h o t ( 露光 ) と被露光基板 3 のステップ移動とが交互に行われていく。

#### 【 0 1 2 9 】

そして、露光工程の終期に入ると、再び露光と被露光基板 3 およびマスク 1 4 のステップ移動とが交互に行われていく。

#### 【 0 1 3 0 】

図 1 4 には、上記一連の露光工程における制御回路の動作フローチャートを示している。以下、図 1 を併せ用いて該動作フローチャートについて説明する。

#### 【 0 1 3 1 】

まずステップS11では、制御回路は、基板ステージ5およびマスクステージ1を駆動して、被露光基板3およびマスク14を上述した初期位置に移動させる。これにより、露光工程が開始される。

#### 【0132】

次に、ステップS12では、shot（露光）を行う。このとき、制御回路はshotの回数のカウント値を1インクリメントする。

#### 【0133】

次に、ステップS13では、制御回路は、shot回数のカウント値からステップS12でのshotが7回目（7'th）以上のものか否かを判別し、7回目に達しないときはステップS14に進み、被露光基板3とマスク4を同期ステップ移動させる。そして、ステップS12に戻り、再びshot（露光）を行う。

#### 【0134】

一方、ステップS13において、ステップS12でのshotが7回目（7'th）以上のものであると判別したときは、ステップS15に進み、ステップS12でのshotが $m-6$ 回目（ $m-6'$ th）以上のものであるか否かを判別する。 $m-6$ 回目以上のものでないときは、ステップS16に進み、被露光基板3のみをステップ移動させ、マスク14は停止させる。そして、ステップS12に戻り、再びshot（露光）を行う。

#### 【0135】

また、ステップS15において、ステップS12でのshotが $m-6$ 回目（ $m-6'$ th）以上のものであると判別したときは、ステップS17に進み、ステップS12でのshotが最終回（ $m'$ th）のものであるか否かを判別する。ここで、 $m$ は被露光基板3にマスク14を用いてすべての回路パターンを露光するために要する全露光回数（shot回数）であり、予めユーザー等により入力設定される。

#### 【0136】

ステップS17において、まだ最終回（ $m'$ th）のshotに達していないと判別したときは、制御回路は、ステップS18に進み、被露光基板3とマスク

14の同期ステップ移動させた後、ステップS12に戻り、再びshot（露光）を行う。

#### 【0137】

また、ステップS17において、ステップS12でのshotが最終回（m'th）のものであると判別したときは、制御回路は、本フロー（すなわち、露光工程）を終了する。

#### 【0138】

本実施形態によれば、実施形態1と同様に、被露光基板3のステップ移動とパターンの重ね露光との組み合わせによって、小型のマスク14を用いながらも大型の被露光基板3への適正露光を実現することができる。また、上記ステップ移動とパターンの重ね露光との組み合わせにより、照明系7の光源56の高出力化、投影レンズ2の透過率（反射率）の改善、基板3に塗布されるフォトレジストの高感度化の要求度が緩和されるので、所謂フラッシュオンザフライが可能になり、スループットが向上する。この場合、基板ステージ5には、駆動の滑らかさと安定性が求められる。

#### 【0139】

さらに、本実施形態によれば、不連続周期パターン（画素パターン、ドライバーパターン）および連続パターン（ゲート線パターン）の露光と、単独パターン（タブパターン）の露光とを一連の露光工程で行うことができる。

#### 【0140】

なお、上記の露光工程の後、不図示の他のマスク（例えば、5列のゲート線マスクパターンを有するマスク）を用いて各画素パターン列に沿った（縦の）ゲート線パターンを、実施形態1でマスク4を用いての露光時のように、被露光基板3をステップ移動させながら露光する。

#### 【0141】

これにより、最終的に図9（A），（B）に示すように、行列状に配置された画素パターン3aと、縦横に格子状に配置されたゲート線パターン3bとが露光され、かつ画像パターン露光領域の外周にドライバーパターン3cとタブパターン3dが露光された被露光基板3を得ることができる。

## 【0142】

なお、本実施形態では、マスク14におけるマスクパターンが形成されている部分の外側の領域を遮光処理して、露光工程の初期と終期において上記領域を通した露光光の漏れを防止するようにしたが、この場合、該遮光領域を設ける分、マスク14を大きくする必要がある。そこで、遮光ブレード9a, 9bを用いてマスクパターン部分の外側の領域からの露光光の漏れを防止するようにしてもよい。

## 【0143】

すなわち、初期のうち図12に示す1'st shotに先だって、第1のタブマスクパターンの外側部分T1aと露光領域の左端との間にできる領域を通った露光光を遮る位置に遮光ブレード9aを移動させておき、2'nd~4'th shotが終わるごとに遮光ブレード9aをステップ移動させて、該領域からの露光光の漏れを防止する。ここで、遮光ブレード9aをステップ移動量は、マスク14のステップ移動量に対応した量であり、被露光基板3への光投射領域がn（本実施形態では1）列のマスクパターンの分変化する量である。

## 【0144】

また、終期のうち図13に示すm-4'th~m-1'th shotごとに、第2のタブマスクパターンの外側部分T2bと露光領域の右端との間にできる領域を通った露光光を遮る位置に遮光ブレード9bを上記と同じ量ステップ移動させて、該領域からの露光光の漏れを防止する。

## 【0145】

これにより、マスクに遮光処理した部分を設ける必要がなくなるため、マスクをより小さくすることができる。なお、同様の機能を制限スリット板55に持たせてもよい。

## 【0146】

なお、上記実施形態1, 2で説明したマスクは例に過ぎず、画像マスクパターンの列数や各列に含まれる画素数、ゲート線パターンやタブマスクパターンの数や形状等は実施形態1, 2で説明したものに限られない。

## 【0147】

(実施形態 3)

次に、上記各実施形態で説明した投影露光装置を用いた液晶ディスプレイパネル（半導体デバイス）の製造方法の実施形態について説明する。

【0148】

図16には、液晶ディスプレイパネルの製造のフローチャートを示している。本実施形態において、ステップS101（アレイ設計工程）では、液晶アレイの回路設計を行う。ステップS102（マスク製造工程）では、設計した回路に対応するマスクパターンを有するマスクを製作する。

【0149】

一方、ステップS103（基板製造工程）では、被露光基板としてのガラス基板を製造する。ステップS104（アレイ製造工程）は所謂「前工程」と呼ばれ、ステップ2で用意したマスクを用い、リソグラフィ技術によってガラス基板上に実際のアレイ回路を形成する。

【0150】

このステップS104において、上記実施形態1、2にて説明した露光工程が行われる。すなわち、本実施形態におけるガラス基板の製造方法は、マスクを用意する工程（ステップS101～102）と、該マスクを用いた、実施形態1、2に示した露光工程（ステップS104）とを含む。このステップS104のアレイ製造工程についてはさらに詳しく後述する。

【0151】

次のステップS105（パネル製造工程）は所謂「後工程」と呼ばれ、ステップS104で製造された回路パターン露光済みのガラス基板と、別の工程（ステップS109）で製造されたカラーフィルタとが貼り合わされて周辺部が封止され、間に液晶が注入される工程である。これにより液晶ディスプレイパネルの本体が作られる。

【0152】

ステップS106（モジュール製造工程）では、ステップS105にて製造された液晶ディスプレイパネルの本体に対して、タブやバックライト等の組み付けがなされ、液晶ディスプレイパネルモジュールが製造される。そして、ステップ



S107（検査工程）では、エージングが加えられた液晶ディスプレイパネルモジュールの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査が行われる。こうした工程を経て、液晶ディスプレイパネルが完成し、これが、ステップS108で出荷される。

#### 【0153】

図17には、上記ステップS104のアレイ製造工程を詳細に説明するフローチャートである。まず、ステップS111（薄膜形成前洗浄）では、ガラス基板の表面に薄膜を形成するための前処理として、洗浄工程を実行する。

#### 【0154】

次に、ステップS112（薄膜形成工程）では、PCVD法によってガラス基板の表面に薄膜を形成する。次に、ステップS113（レジスト塗布工程）では、ガラス基板の表面に所望のフォトレジストを塗布し、ベーキングする。

#### 【0155】

そして、ステップS114（露光工程）では、実施形態1，2にて説明した液晶基板露光装置およびマスクを用いて、アレイ回路パターンをガラス基板（フォトレジスト）上に露光する。

#### 【0156】

ステップS115（現像工程）では、ガラス基板上に露光した回路パターンを現像する。次に、ステップS116（エッチング工程）では、現像したフォトレジスト以外の部分をエッチングにより削り取る。さらに、ステップS117（レジスト剥離工程）では、エッチングが済んで不要となったフォトレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ガラス基板上に多重に回路パターンが形成される。そして、ステップS118において、回路パターンが形成されたガラス基板の検査、修正等が行われ、完成したガラス基板（アレイ基板）として図12のステップS105であるパネル製造工程に用いられる。

#### 【0157】

本実施形態の製造方法を用いれば、高精度な液晶ディスプレイパネルを容易に製造することができる。

#### 【0158】

**(実施形態 4)**

以下、上記実施形態 1, 2 に示した液晶基板露光装置に用いることができるマスクについて例を挙げる。

**【0159】**

図 18 (A) には、実施形態 4 としてのマスク 24 を示している。このマスク 24 は、実施形態 2 の図 9 (A) にて説明したマスク 14 からドライバーパターン 14c を除いたものに相当する。すなわち、マスク 24 は、5 列の画素マスクパターン 24a と、ゲート線マスクパターン 24b と、画素マスクパターン 24a の列が並ぶ方向 (図中の左右方向) の両側に形成されたタブマスクパターン 24c とを有する。なお、図 18 (B) は、図 18 (A) における B 部を拡大して示している。

**【0160】**

このマスク 24 を用いて実施形態 2 と同様の露光工程を被露光基板に対して行い、さらに図 8 (A), (B) に示した、タブマスクパターン 34d のみを有する 2 つのマスク 34 を用いて (但し、マスク 34 の配置方向は図 8 (A) に示す配置方向に対して直交する方向となる)、上記被露光基板における画像パターン露光領域の外周のうち、マスク 24 ではタブパターンが露光されなかった部分 (被露光基板のステップ移動方向に対し直交する方向の両側) にタブパターンを露光する。

**【0161】**

また、不図示の他のマスク (例えば、5 列のゲート線マスクパターンを有するマスク) を用いて各画素パターン列に沿った (縦の) ゲート線パターンを、実施形態 1 にてマスク 4 を用いた露光と同様に、被露光基板 3 をステップ移動させながら露光する。

**【0162】**

これにより、最終的に図 19 (A) に示すように、行列状に配置された画素パターン 3a と、縦横に格子状に配置されたゲート線パターン 3b とが露光され、かつ画像パターン露光領域の外周にタブパターン 3d が露光された被露光基板 3 を得ることができる。なお、図 19 (B) は、図 19 (A) における B 部を拡大

して示している。

#### 【0163】

(実施形態5)

図20(A)には、実施形態5としてのマスク44を示している。このマスク44は、実施形態1の図2(A)にて説明したマスク4からドライバーパターン4cを除いたものに相当する。すなわち、マスク44は、5列の画素マスクパターン44aのみを有する。なお、図20(B)は、図20(A)におけるB部を拡大して示している。

#### 【0164】

このマスク44を用いて実施形態1と同様の露光工程を被露光基板に対して行い、さらに図21(A)に示す、4方にタブマスクパターン54dのみを有する枠形状のマスク54を用いて、上記被露光基板上の画像パターンの露光領域の外周にタブパターンを露光する。

#### 【0165】

また、不図示の他のマスク(例えば、5列のゲート線マスクパターンを有するマスク)を用いて各画素パターン列に沿った(縦の)ゲート線パターンを、実施形態1でのマスク4を用いた露光と同様に、被露光基板3をステップ移動させながら露光する。

#### 【0166】

これにより、最終的に図19(A)、(B)に示すように、行列状に配置された画素パターン3aと、縦横に格子状に配置されたゲート線パターン3bとが露光され、かつ画像パターン露光領域の外周にタブパターン3dが露光された被露光基板3を得ることができる。

#### 【0167】

以上説明した各実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するために記載されたものではない。従って、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物を含む趣旨である。

#### 【0168】

例えば、上述した実施形態においては、レンズプロジェクション方式の等倍走査型露光装置について説明したが、本発明は、円弧状の照明光束でマスクを照明する露光装置に適用することができる。例えば、投影系として、ミラープロジェクション方式の光学系を有するスキャン方式の投影露光装置に適用することもできる。

#### 【0169】

また、露光用照明光（すなわち、光源56からの光線）としては、水銀ランプから射出される輝線（例えば、g線、i線）、KrFエキシマレーザ（波長248nm）、ArFエキシマレーザ（波長193nm）、F2レーザ（波長157nm）、Ar2レーザ（波長126nm）又はYAGレーザなどの高調波のいずれを使用してもよい。

#### 【0170】

さらに、上記実施形態では、特に液晶ディスプレイパネル用基板に好適な露光技術として説明したが、本発明は、液晶ディスプレイパネルだけでなく、各種半導体素子、薄膜磁気ヘッド、撮像素子（CCDなど）の製造に用いられる露光技術として、さらには、レチクルやマスクを製造するために、ガラス基板又はシリコンウエハなどに回路パターンを転写する露光技術にも本発明を適用できる。

#### 【0171】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、マスクを必要最小限の大きさにすることができるので、マスクの自重変形を防止でき、高解像力でしかも大型の被露光部材への投影露光を容易に行うことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態1である液晶基板露光装置の要部概略図。

##### 【図2】

上記実施形態1の液晶基板露光装置に用いられる露光用マスクの説明図。

##### 【図3】

上記実施形態1の液晶基板露光装置による被露光基板へのパターン露光の概略

説明図。

【図 4】

上記実施形態 1 の液晶基板露光装置に用いられる遮光ブレードの概略平面図。

【図 5】

上記実施形態 1 の液晶基板露光装置による被露光基板へのパターン露光（初期および終期）を説明する模式図。

【図 6】

上記実施形態 1 の液晶基板露光装置における動作タイミングを示す図。

【図 7】

上記実施形態 1 の液晶基板露光装置の動作を示すフローチャート。

【図 8】

上記実施形態 1 で用いられる他の露光用マスクの説明図。

【図 9】

上記実施形態 1 の液晶基板露光装置で露光された被露光基板の説明図。

【図 10】

本発明の実施形態 2 である液晶基板露光装置に用いられる露光用マスクの説明図。

【図 11】

上記実施形態 2 の液晶基板露光装置による被露光基板へのパターン露光の概略説明図。

【図 12】

上記実施形態 2 の液晶基板露光装置による被露光基板へのパターン露光（初期）を説明する模式図。

【図 13】

上記実施形態 2 の液晶基板露光装置による被露光基板へのパターン露光（終期）を説明する模式図。

【図 14】

上記実施形態 2 の液晶基板露光装置における動作タイミングを示す図。

【図 15】

上記実施形態 2 の液晶基板露光装置の動作を示すフローチャート。

【図 16】

上記実施形態 1, 2 の液晶基板露光装置を用いた露光工程を含む、本発明の実施形態 3 の液晶ディスプレイパネルの製造フローチャート。

【図 17】

図 16 における露光工程のフローチャート。

【図 18】

本発明の実施形態 4 の液晶基板露光装置に用いられる露光用マスクの説明図。

【図 19】

上記実施形態 4 の液晶基板露光装置により露光された被露光基板の説明図。

【図 20】

本発明の実施形態 5 の液晶基板露光装置に用いられる露光用マスクの説明図。

【図 21】

上記実施形態 5 で用いられる他の露光用マスクの説明図。

【図 22】

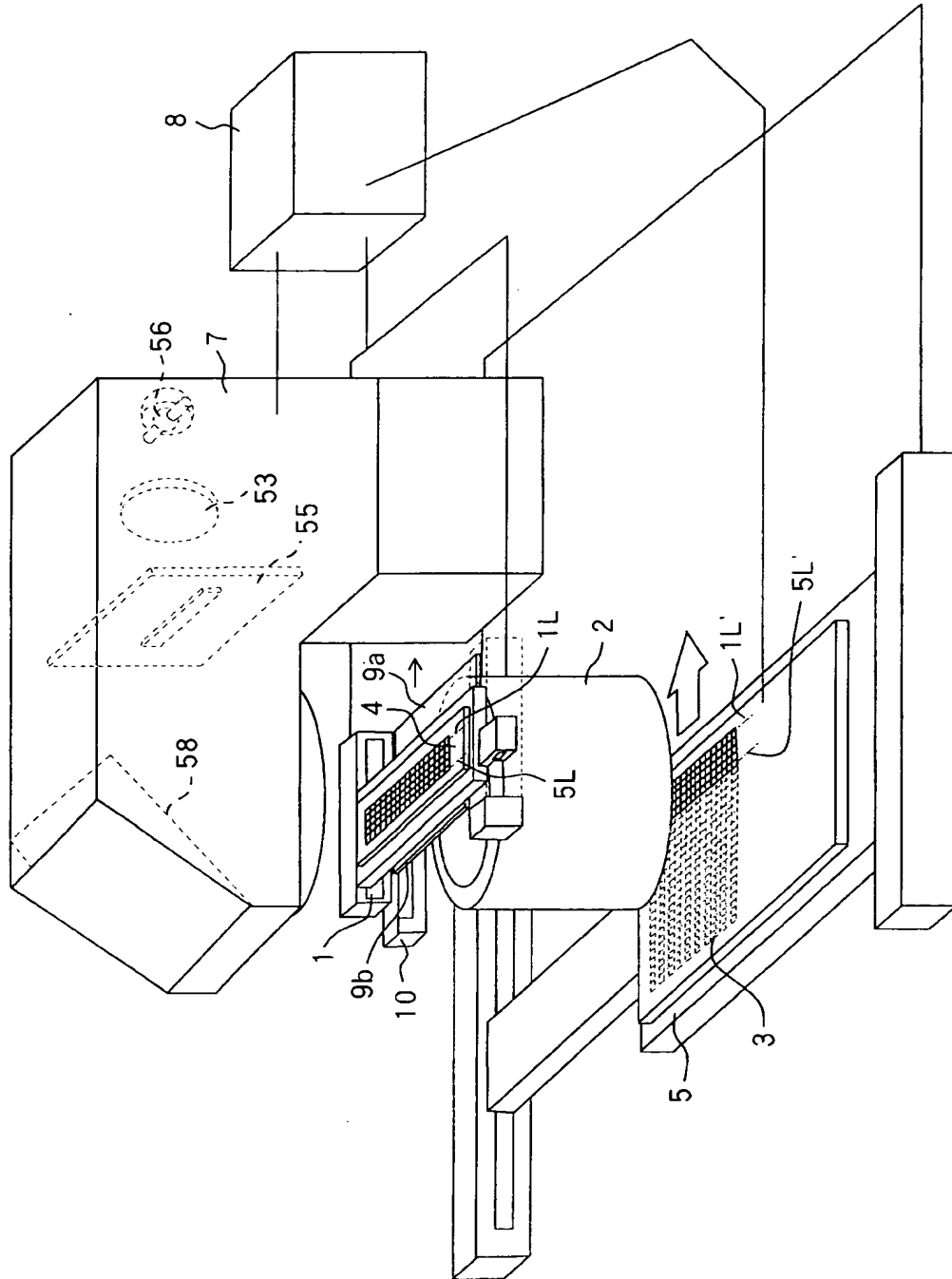
従来の走査型露光装置の要部概略図。

【符号の説明】

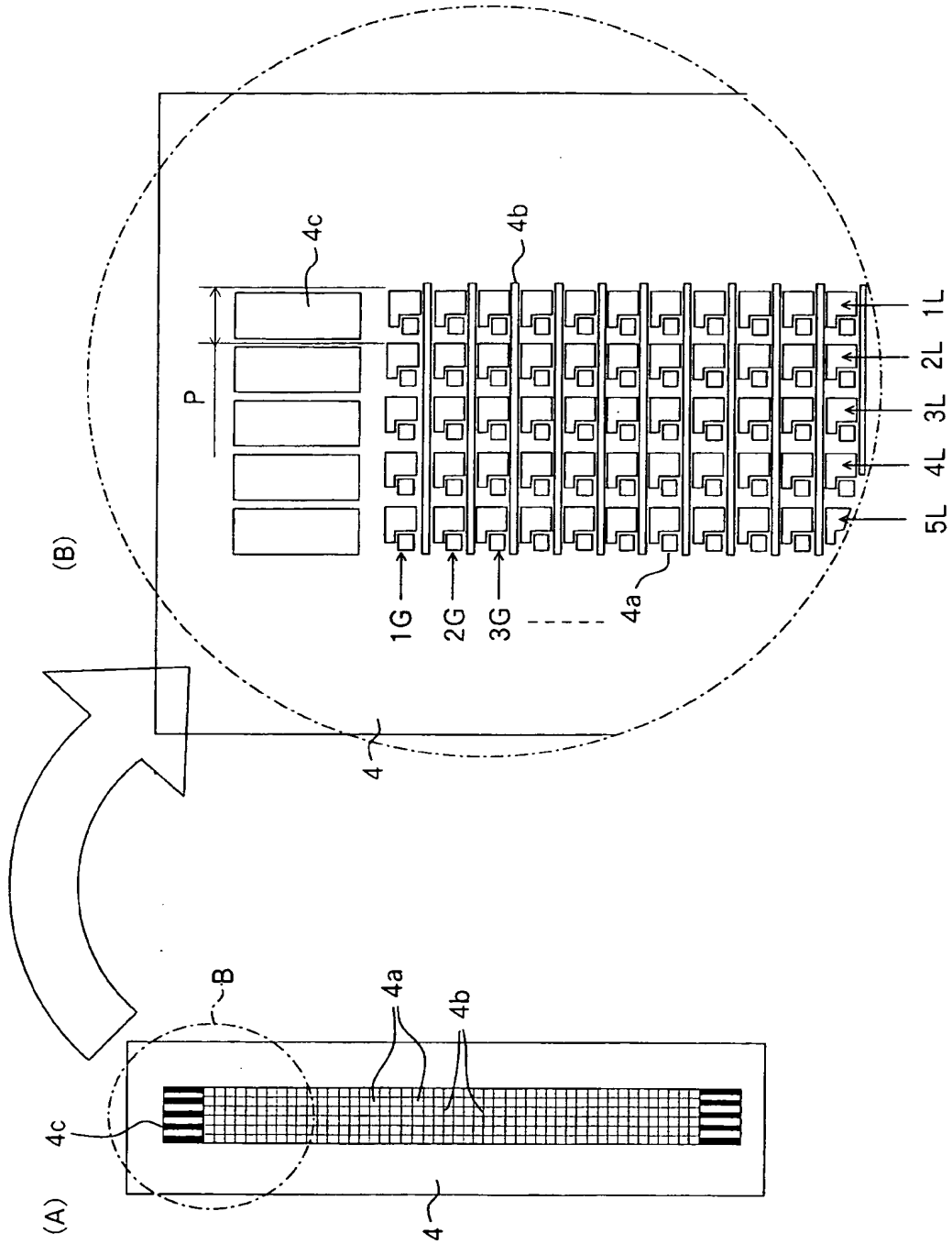
- 1 マスクステージ
- 2 投影レンズ
- 3 被露光基板
- 4, 14, 24, 34, 44, 54 マスク
- 6 基板ステージ
- 7 照明系
- 8 制御ボックス
- 9 遮光ブレード
- 10 ブレードステージ

【書類名】 図面

【図 1】

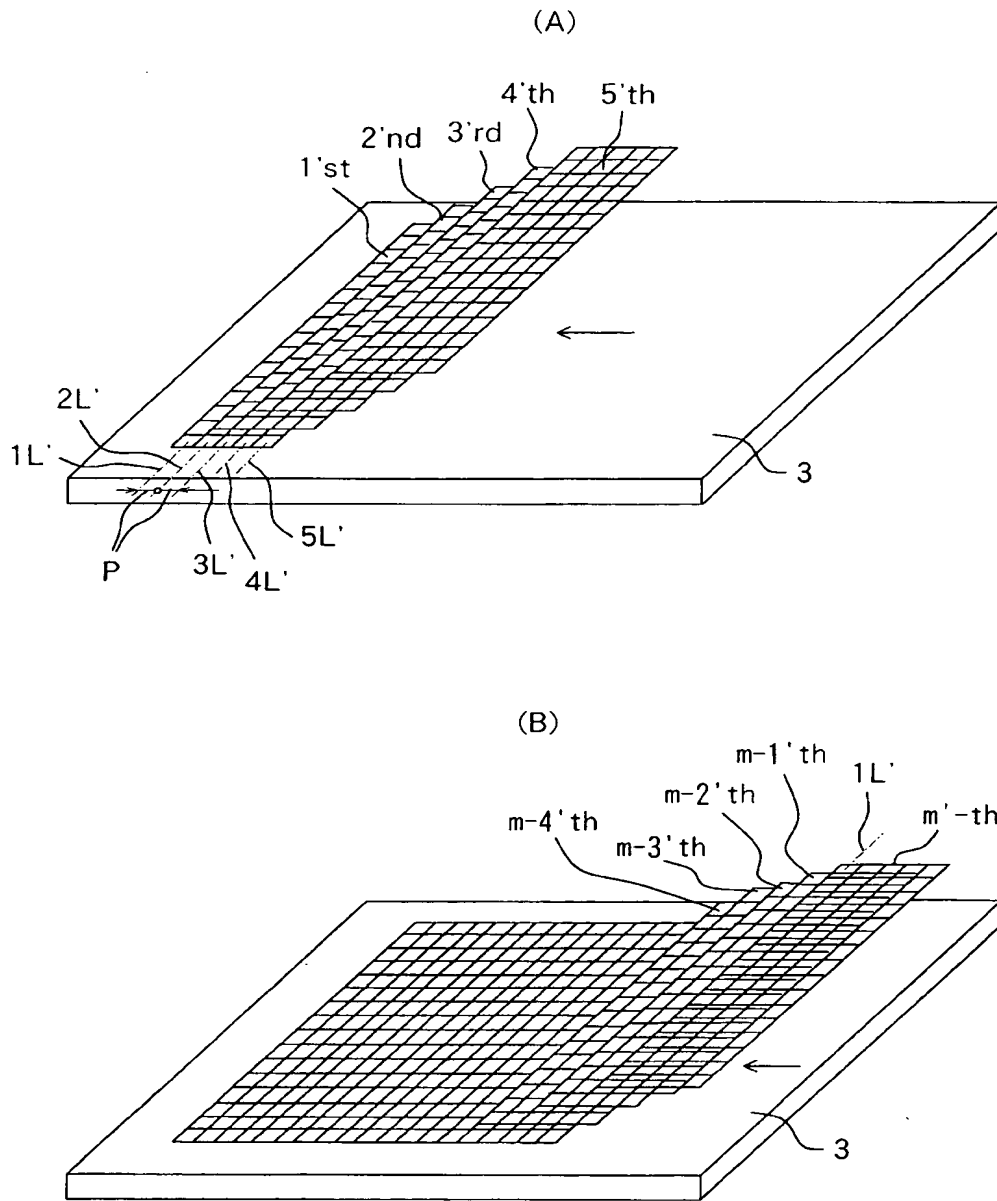


【図 2】

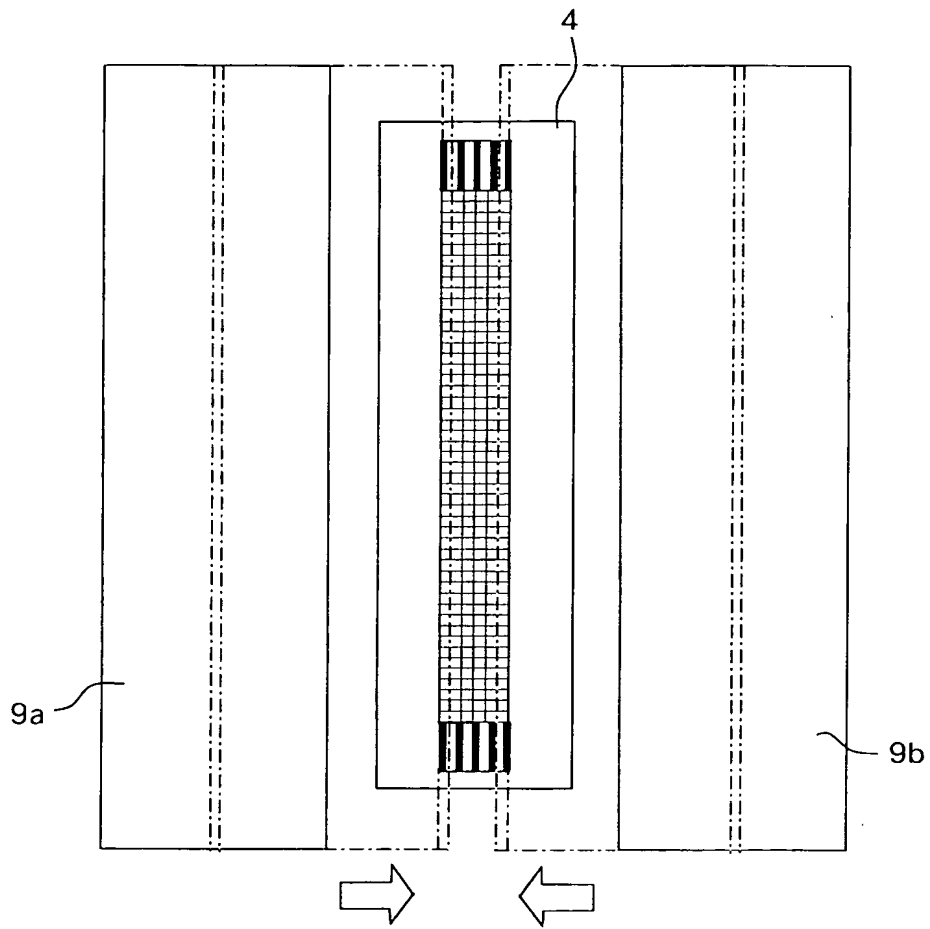




【図 3】

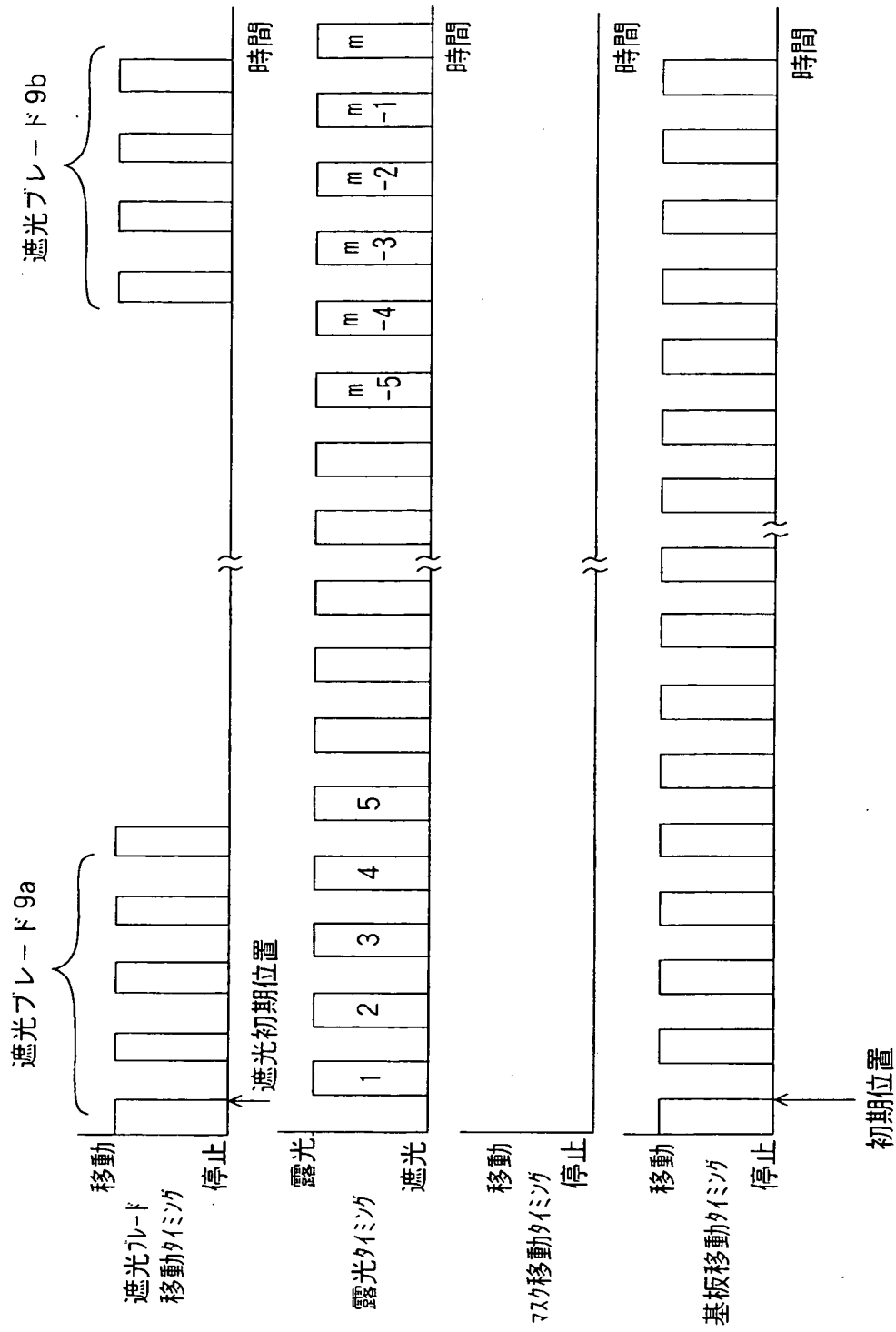


【図 4】

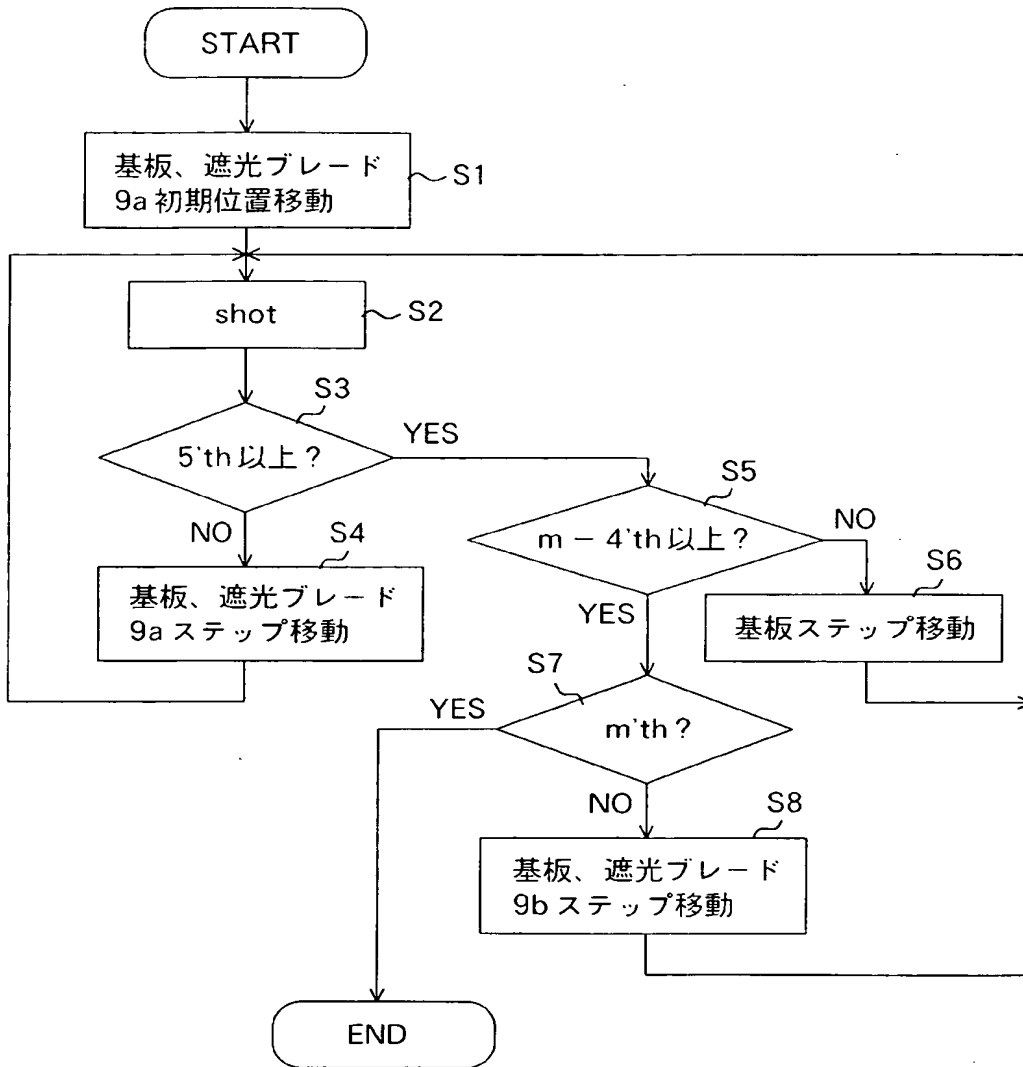




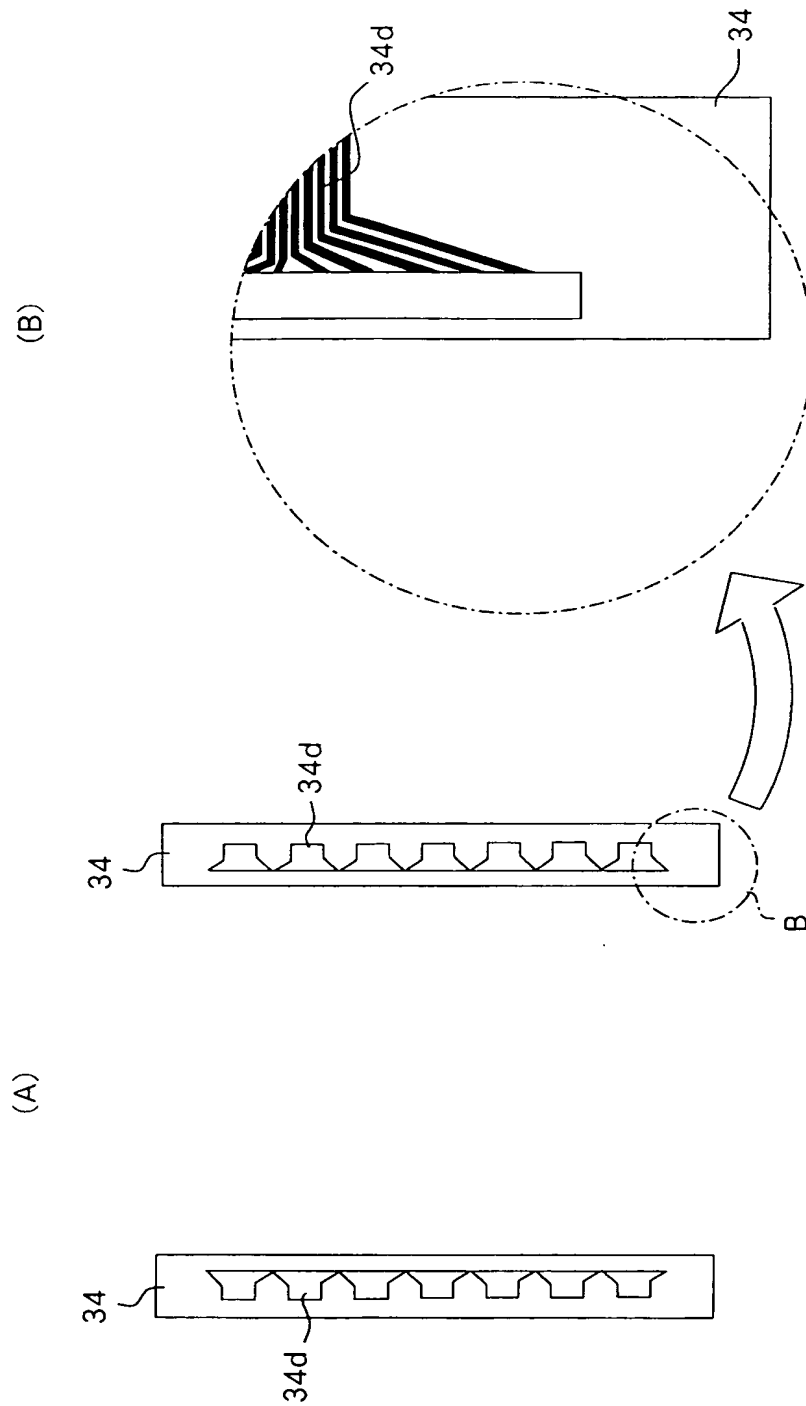
【図 6】



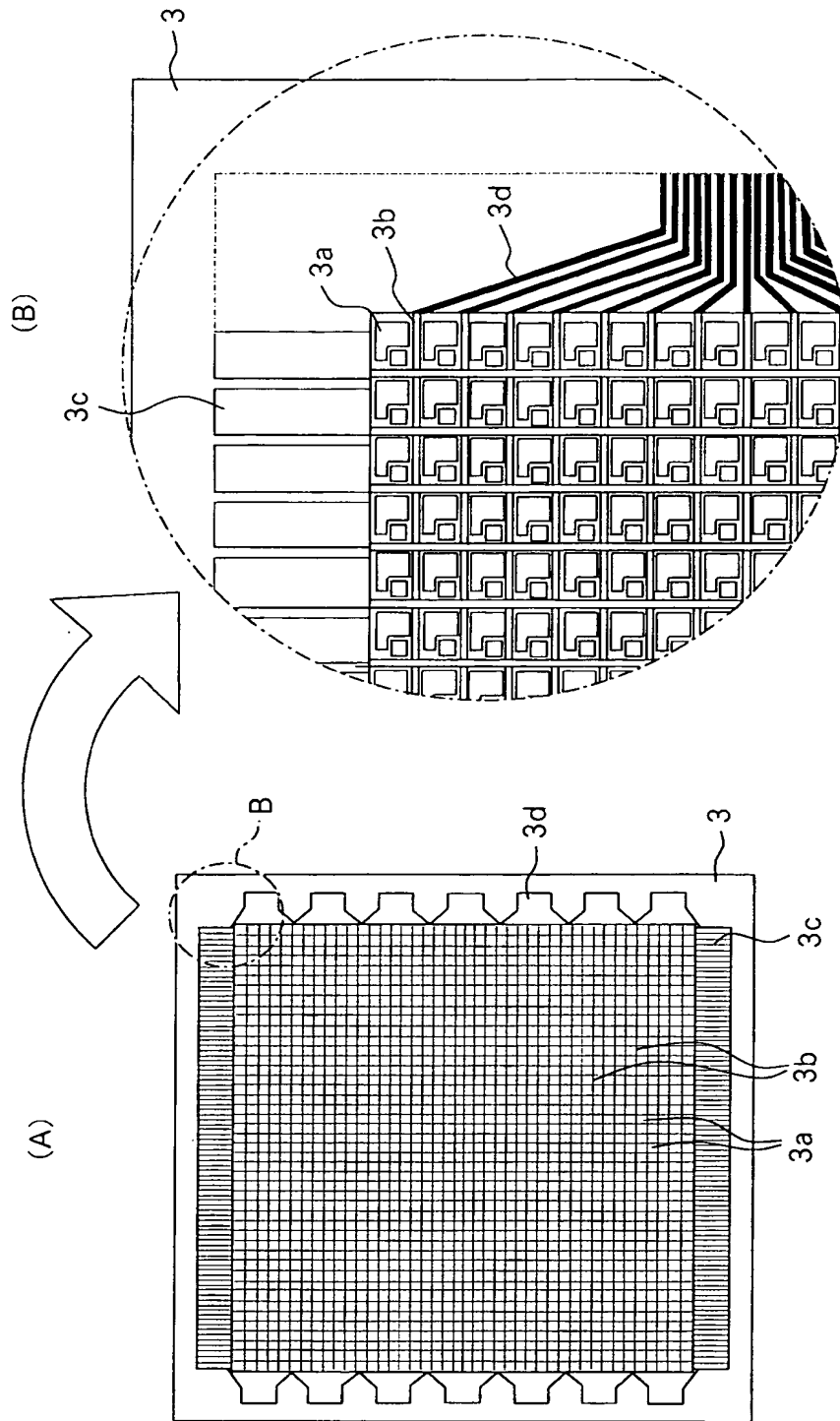
【図 7】



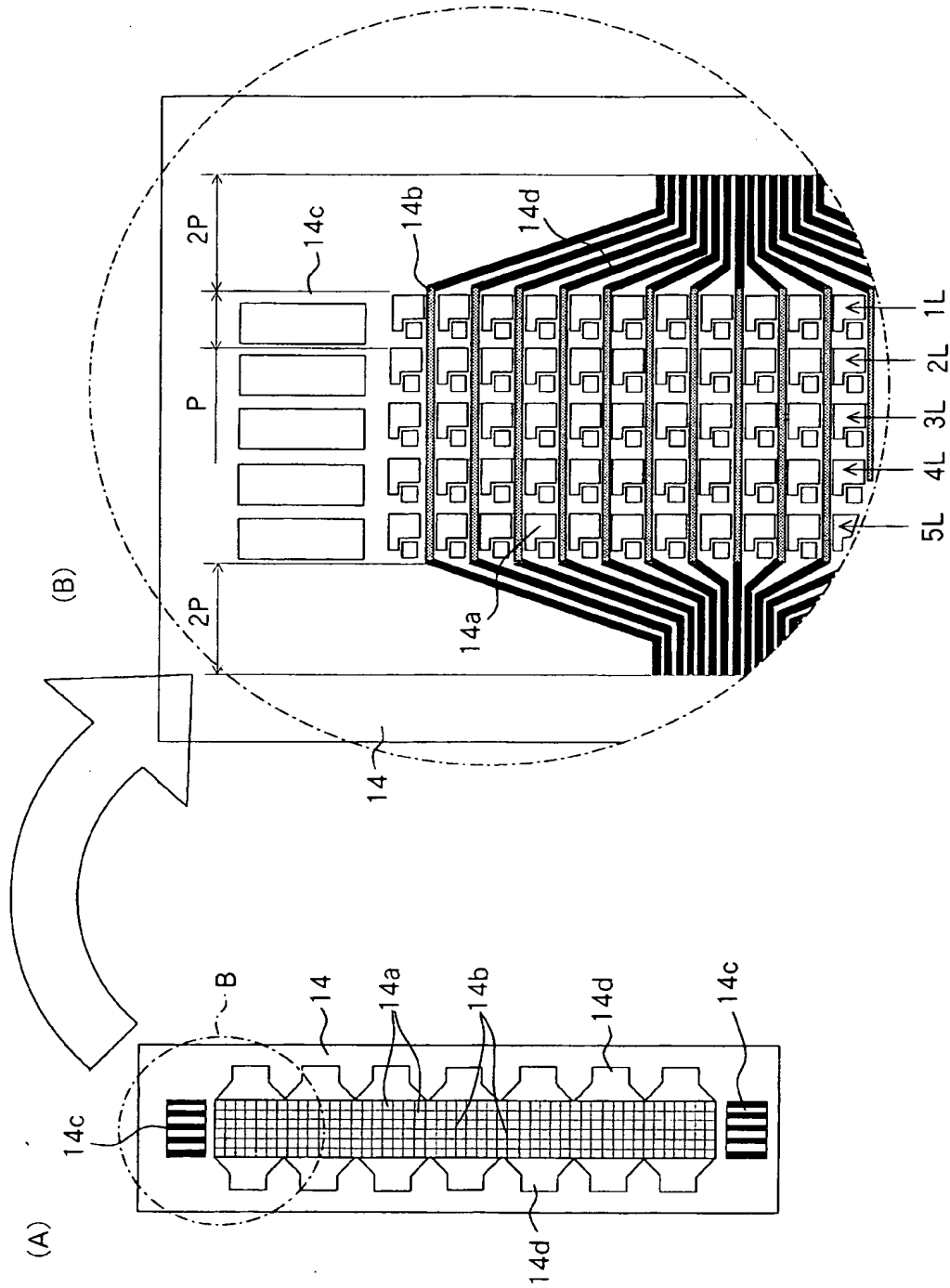
【図 8】



【図 9】

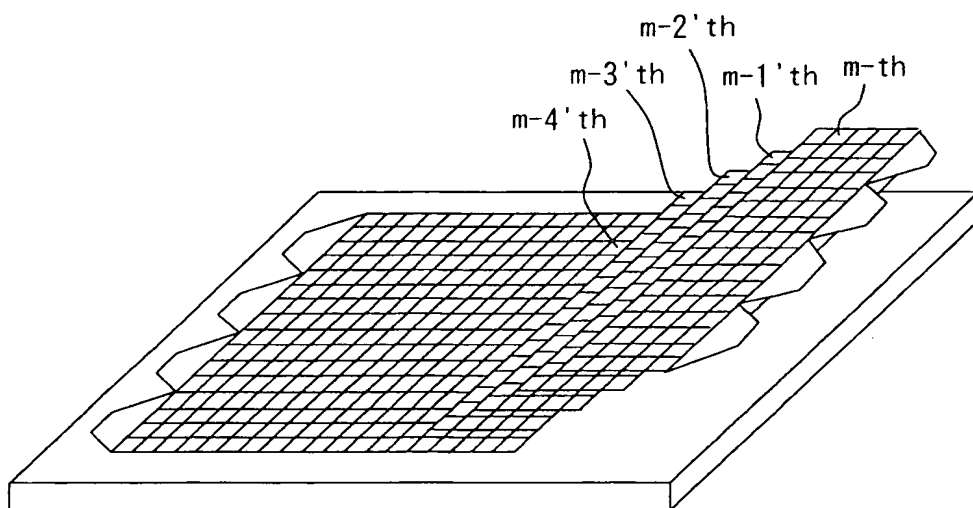


【図 10】

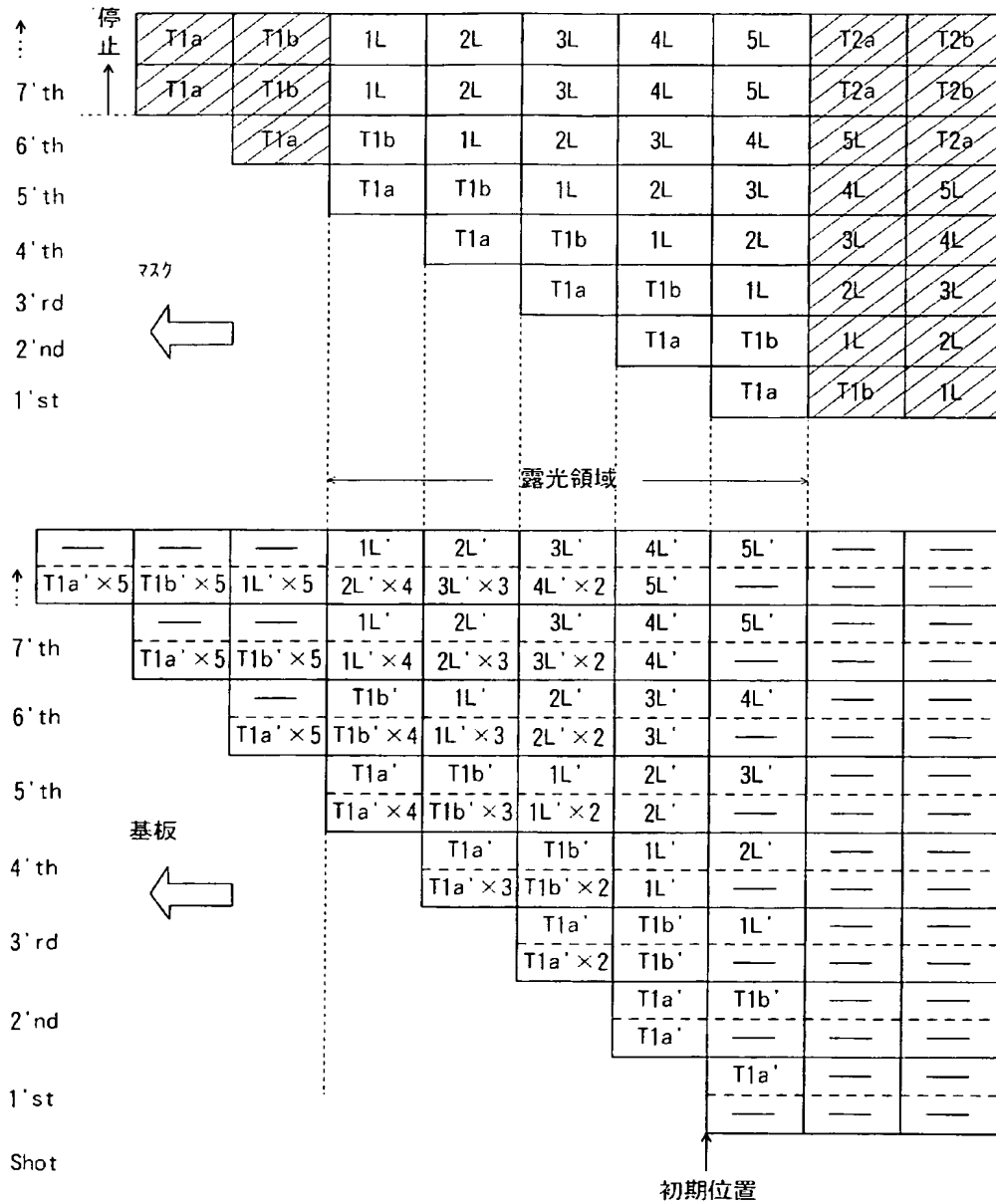




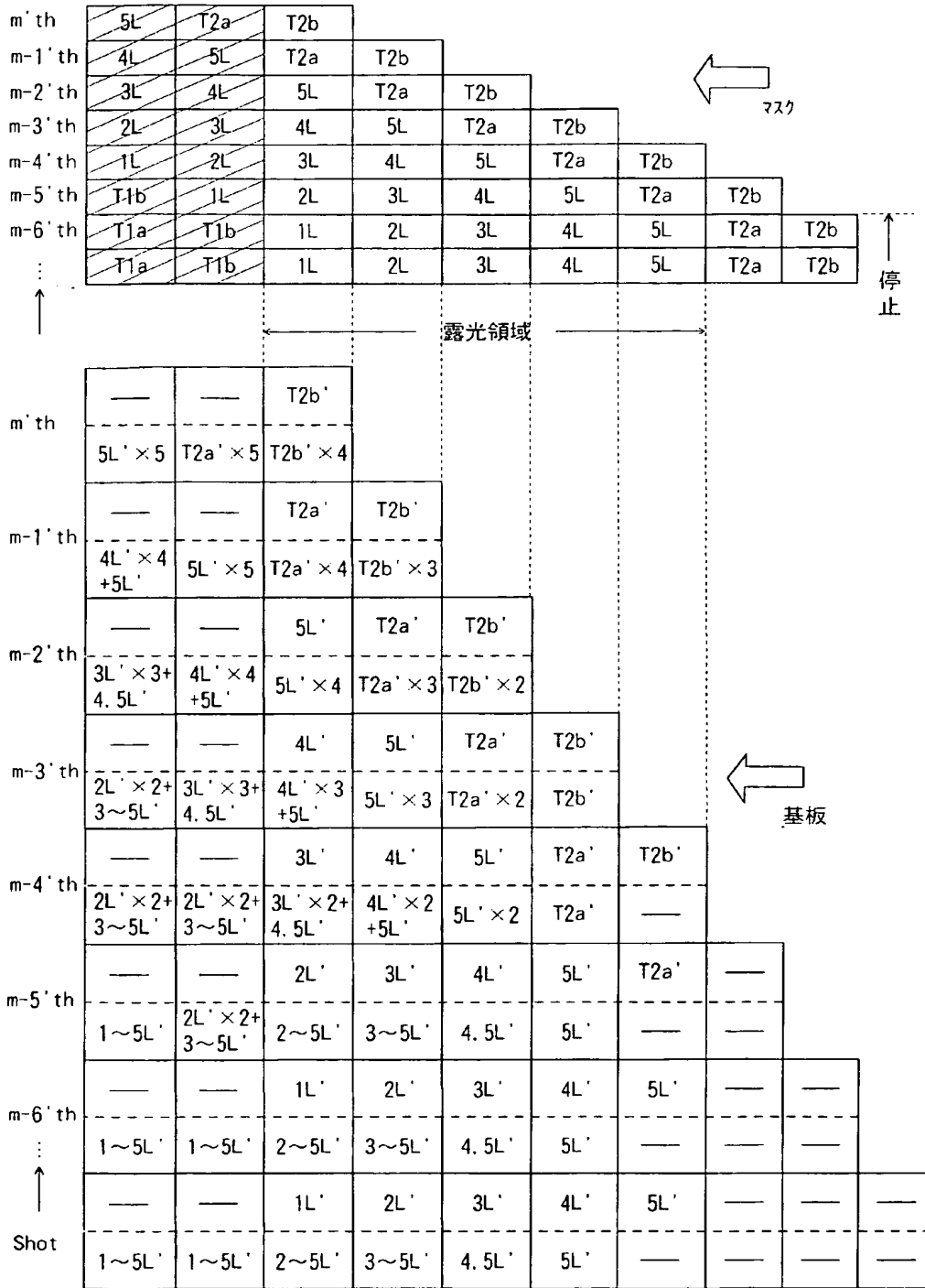
【図 11】



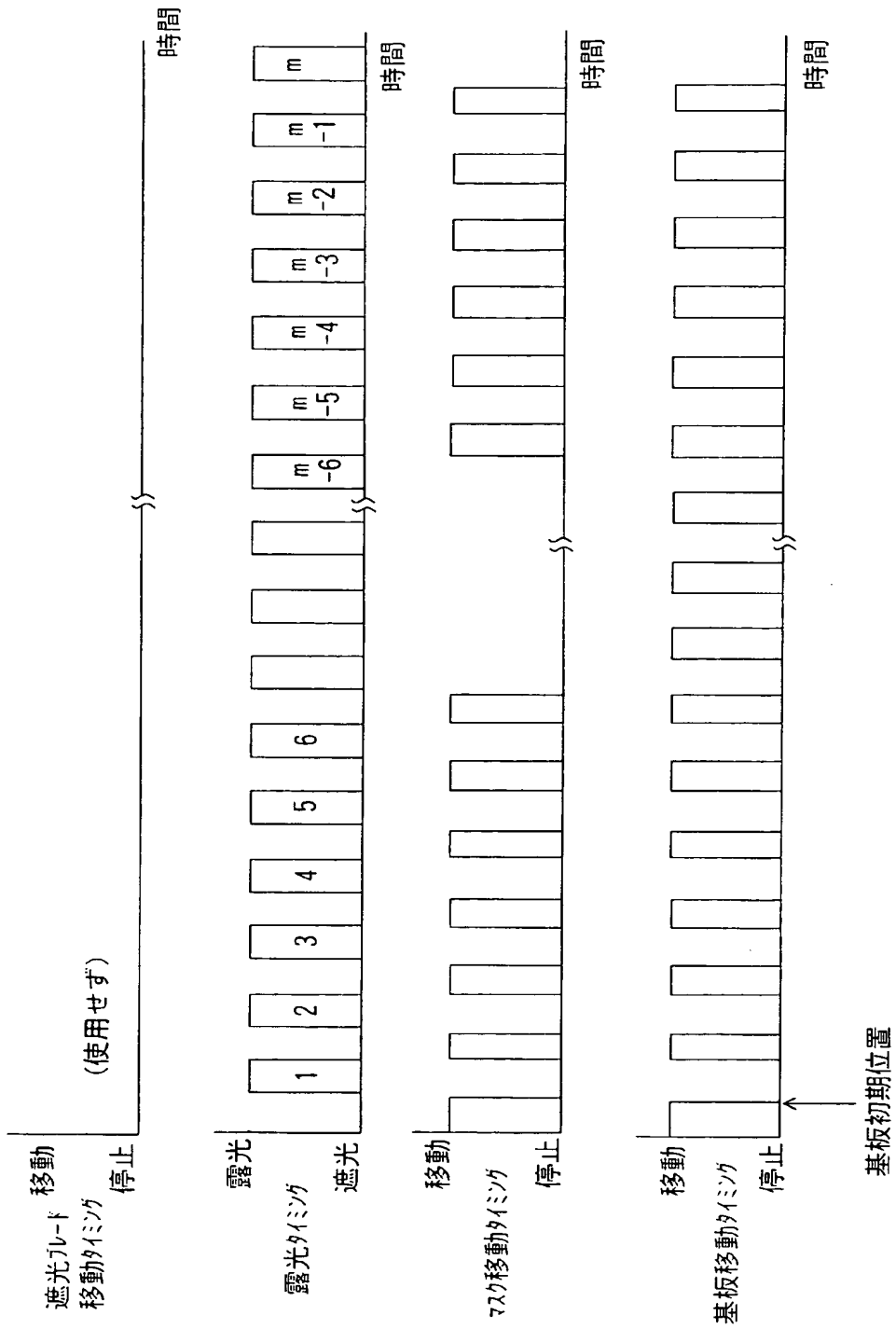
【図 12】



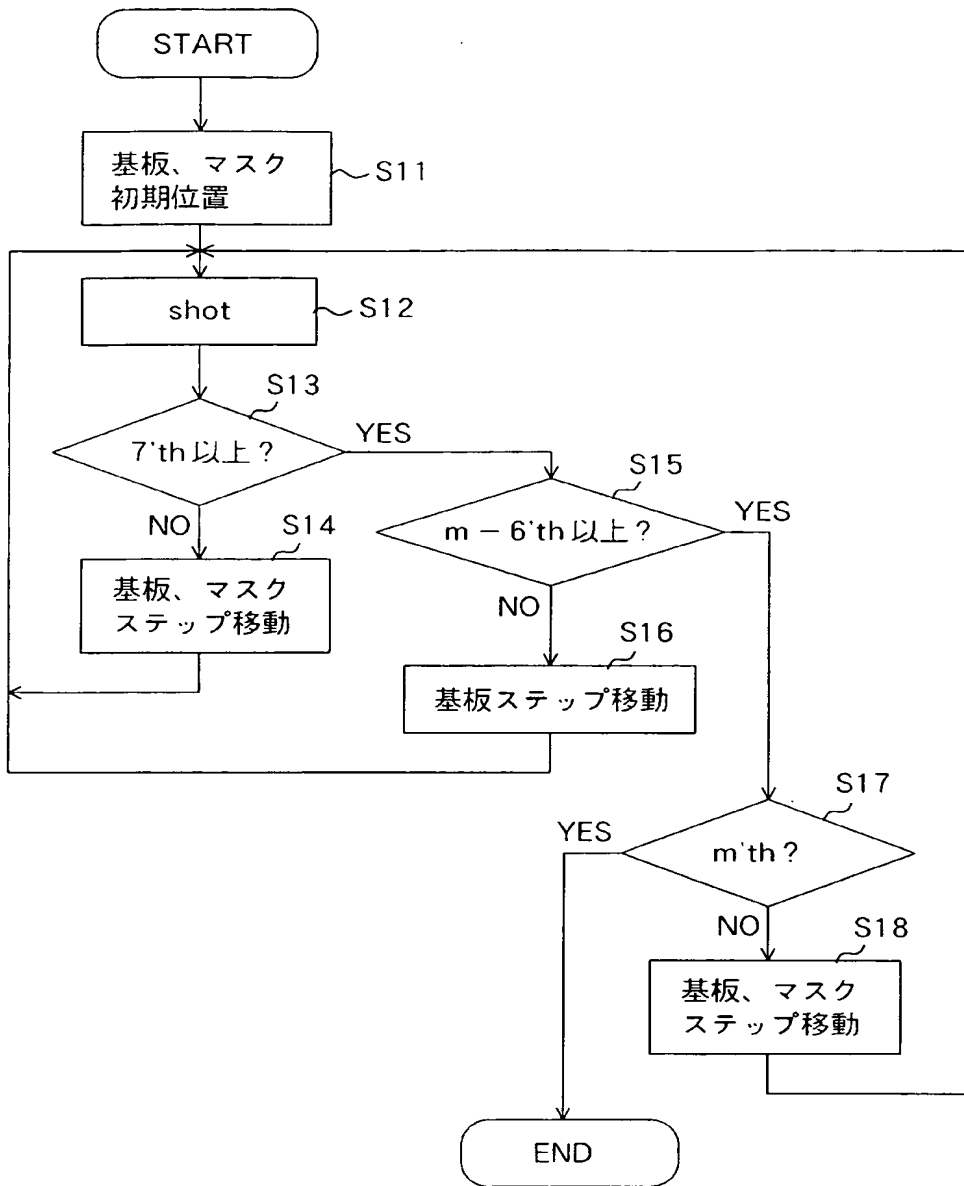
【図 13】



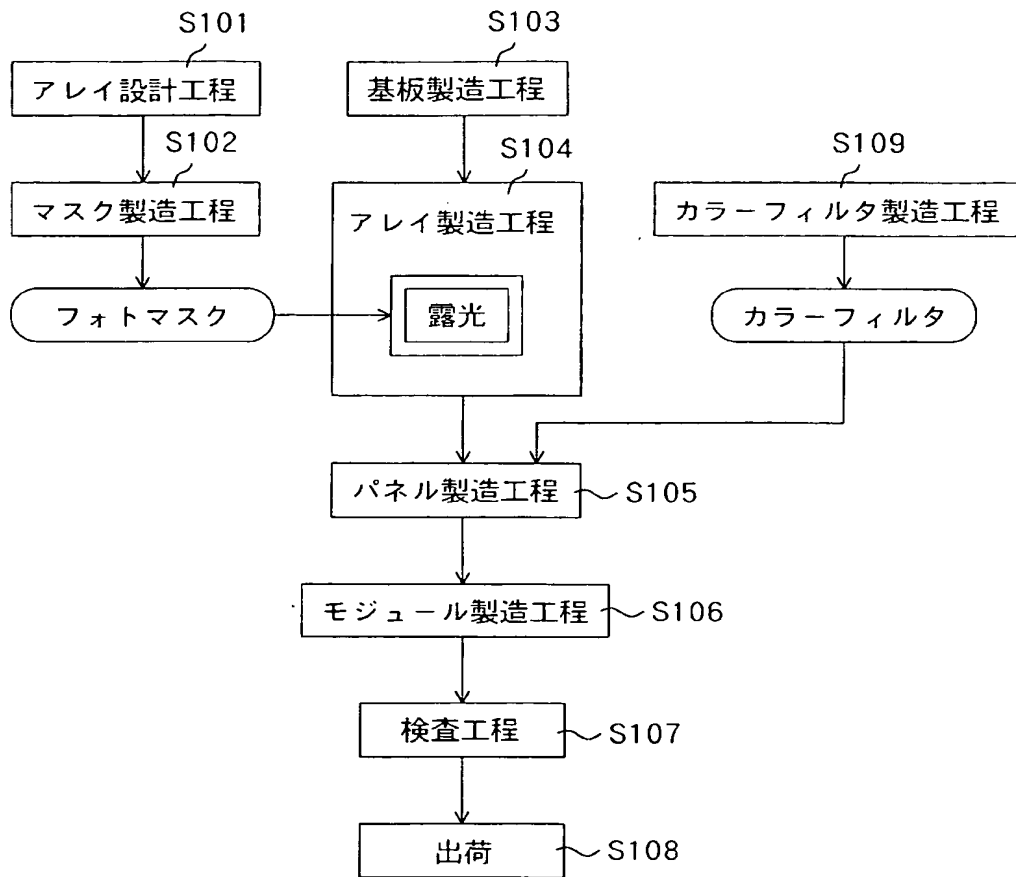
【図 14】



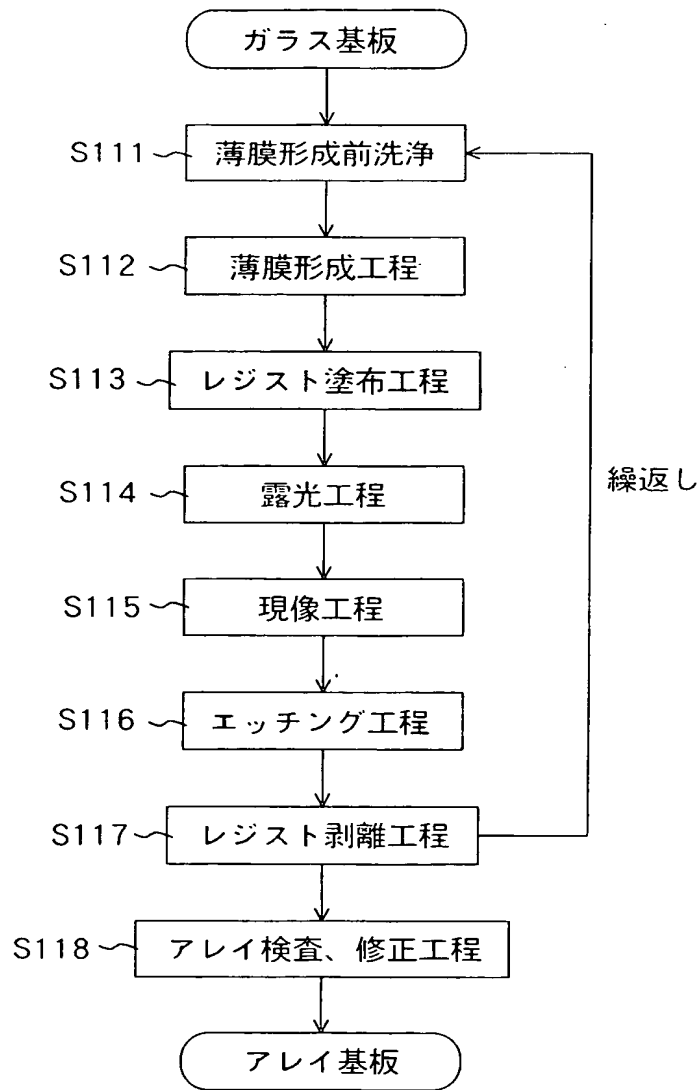
【図 15】



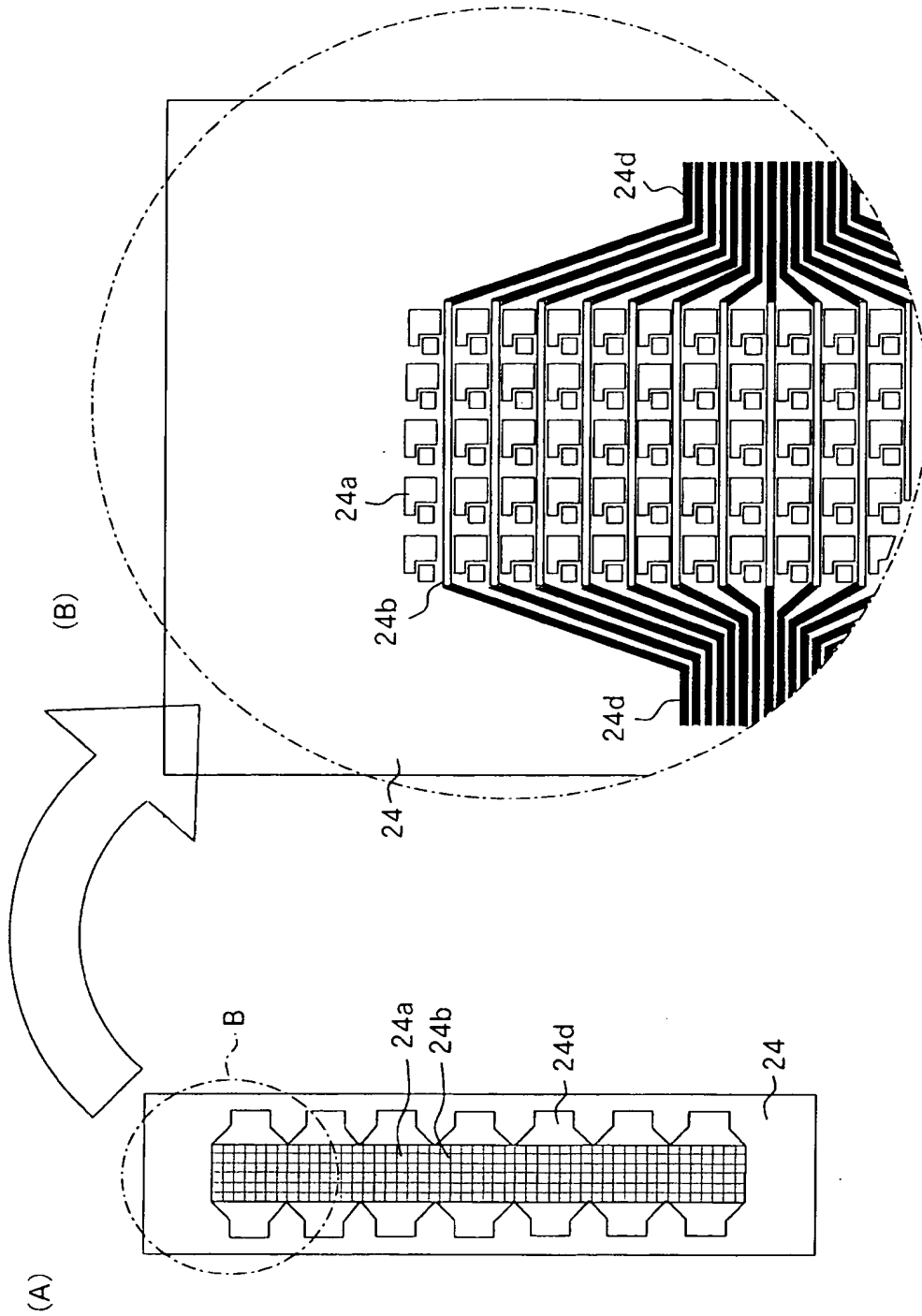
【図16】



【図 17】

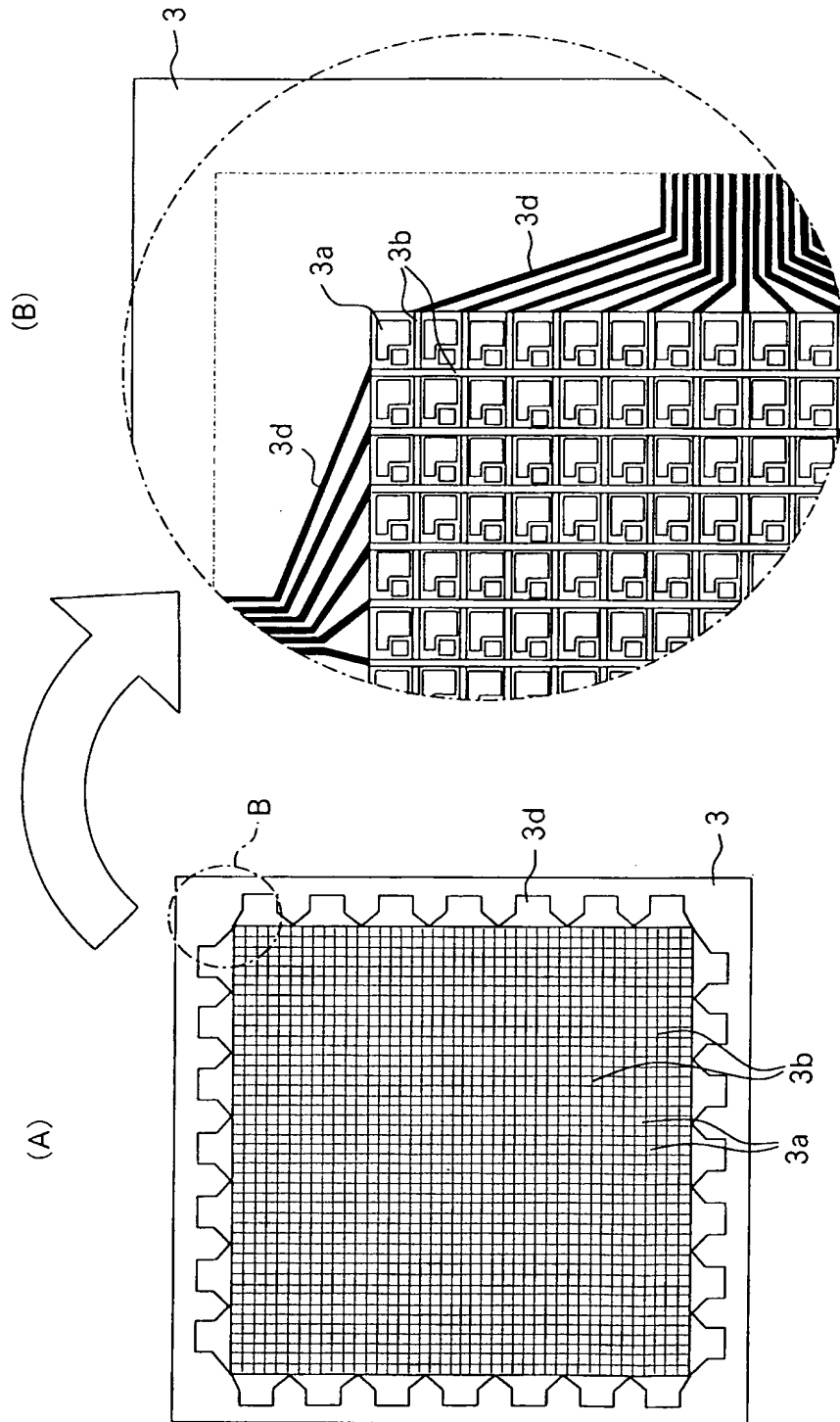


【図 18】

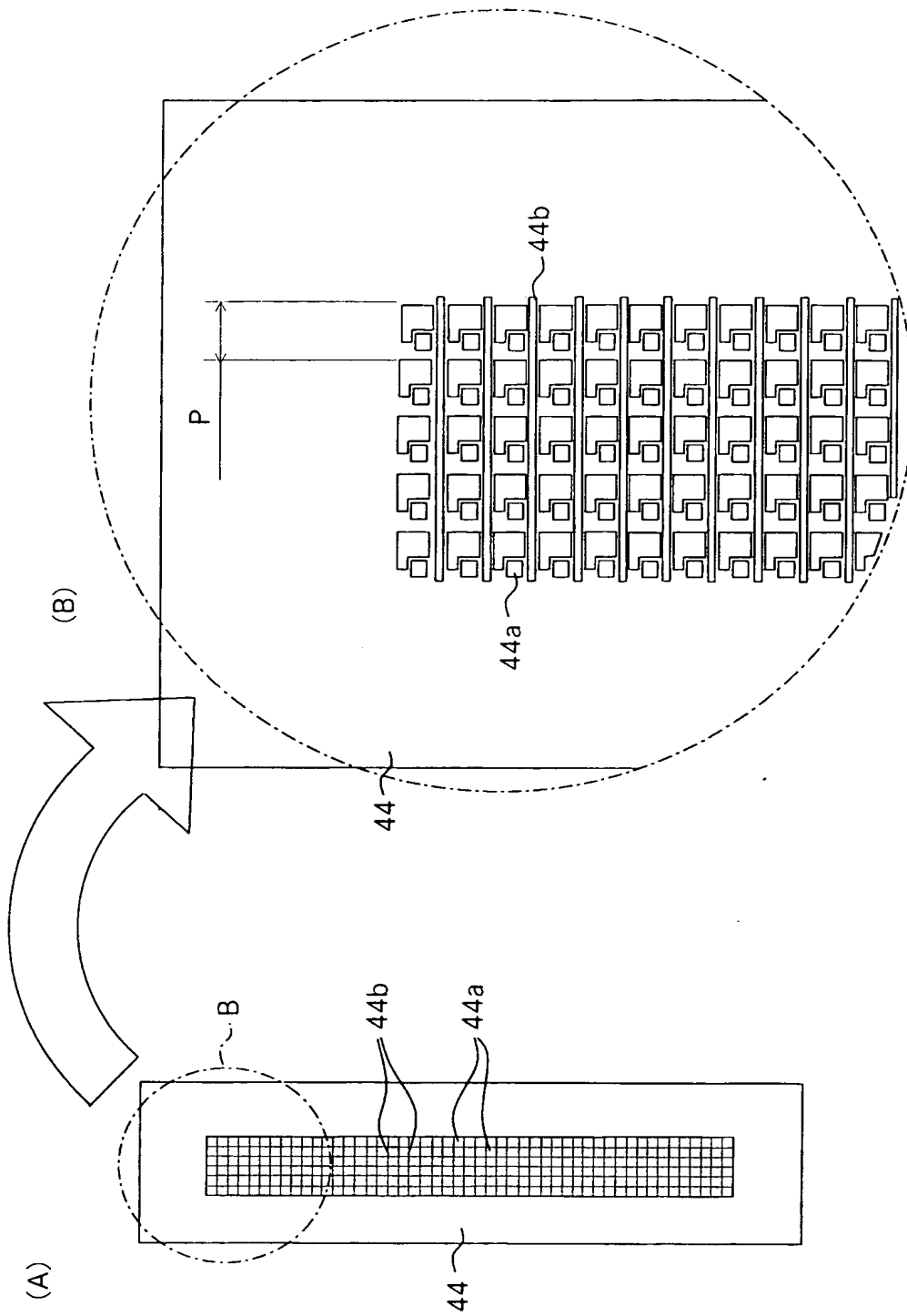




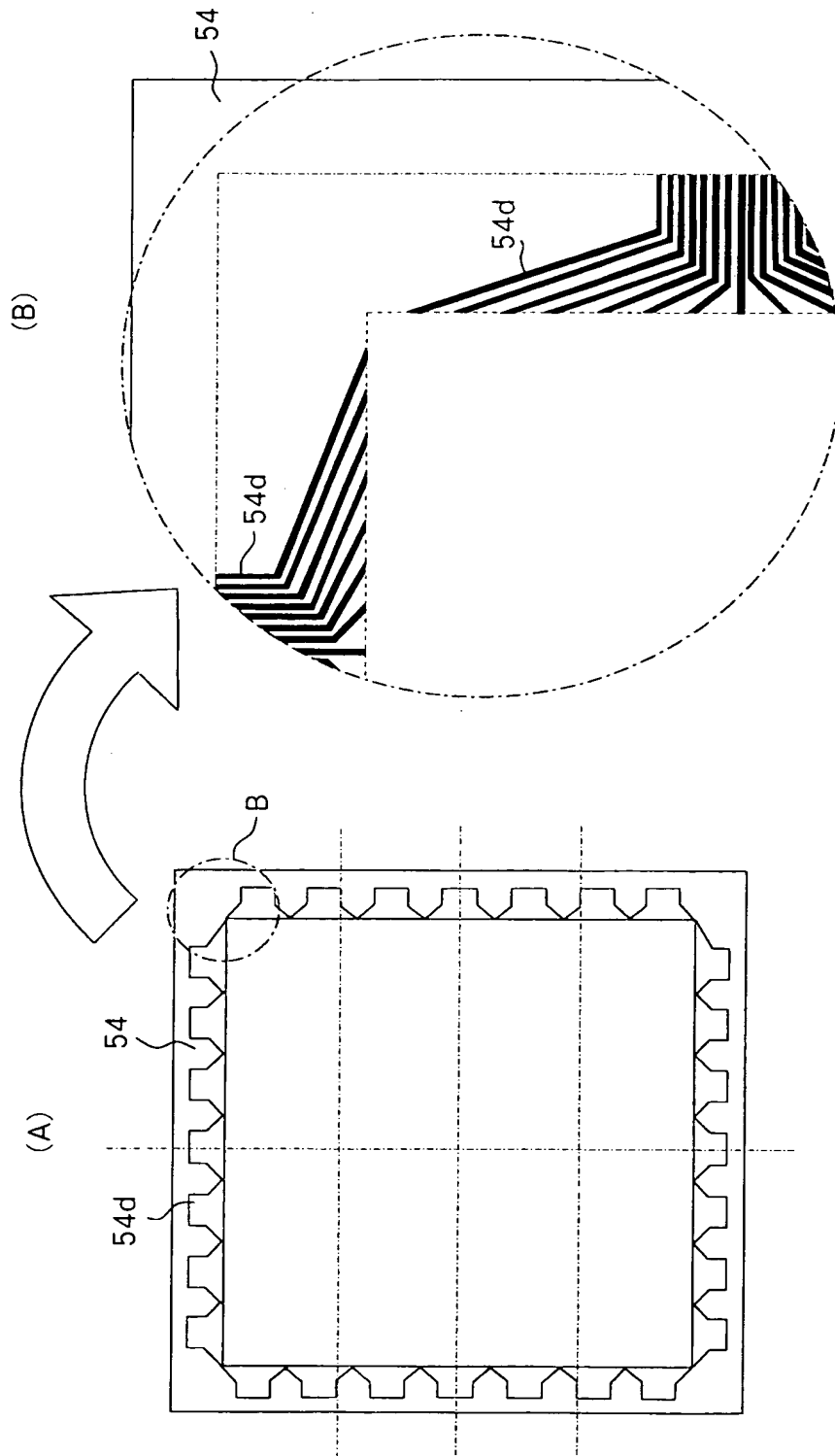
【図19】



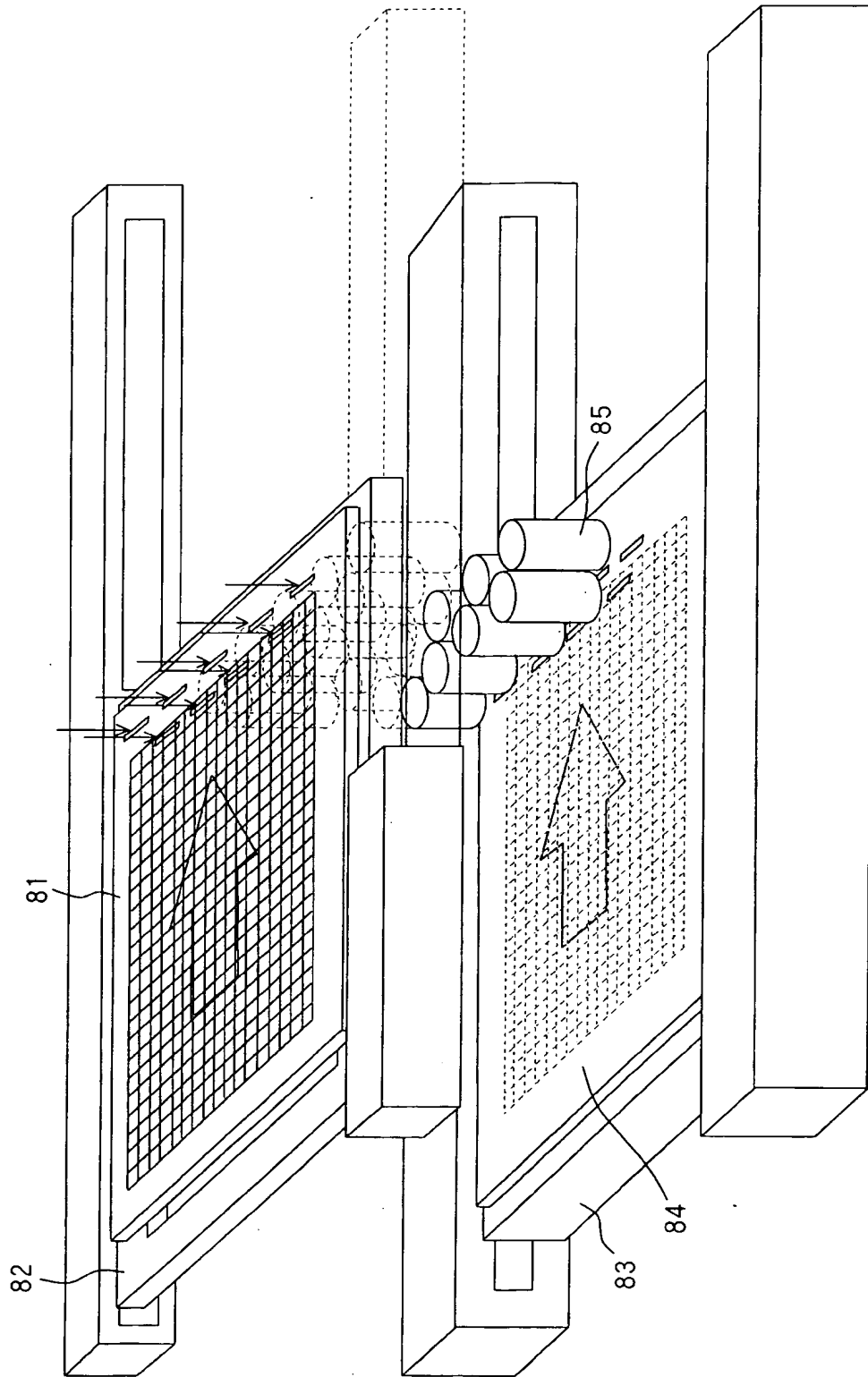
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大型の被露光部材に対して同様に大型のマスクを用意しなければならない。

【解決手段】 投影露光装置に、複数列の露光パターンを繰り返し露光するための複数列のマスクパターンを有するマスク 4 に光を照射する照明系 7 と、マスクパターンからの光を被露光部材に投射する投影系 2 と、被露光部材を不連続パターンの列が並ぶ方向に移動させる露光ステージ 5 と、照明系からのマスクへの光照射と被露光部材を不連続パターンの列のピッチの  $n$  倍の量移動させる露光ステージのステップ駆動とを交互に行わせる制御手段 8 とを設ける。制御手段は、露光パターンの繰り返し露光の初期と終期における露光ステージのステップ駆動に伴って、マスクをマスクパターンの配列ピッチの  $n$  倍の量移動させるマスクステージ 5 のステップ駆動を行わせる。

【選択図】 図 1

特願 2003-025086

出願人履歴情報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏名

キヤノン株式会社